PROGRAM LIBRARY

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUV

abcdefghijklmnopqrstuv

FX-601P
FX-602P

CASIO®

FX-601P・FX-602P
プログラムライブラリー

CASIO

プログラムライブラリーの使い方

このプログラムライブラリーは、カシオFX-601P、カシオFX-602Pの2機種に使用できるプログラム計算例を、分野別に収録してありますが、ステップ数、メモリー数の関係からFX-602Pでしか計算できない例題もあります。

各プログラムは、見ひらきの左右ページがひとつのプログラム例で、ステップ数の多い場合も次の左右見ひらきページを使用して、見やすくしています。左ページには「プログラム名」、「計算内容と計算式」、「具体的な例題数値」および、その数値を使用した「キー操作手順とそれぞれの表示」を、右ページには「プログラミング内容」、「メモリー内容」および、プログラム上の「注意点やテクニック」を示してあります。

プログラム計算を行なうには、まず右ページのプログラムをまちがいなく計算機に書き込む（覚えさせる）ことが必要です。

書き込みの仕方は、準備の行にあるように、[MODE][3][INV][MAC][MODE][•][2][0][MODE][2]とと順にキーを押して、プログラムを書き込む前の準備をします。なお、書き込みのためのプログラムエリアが空いている場合は[MODE][3][INV][MAC]（この操作でプログラムオールクリア）が必要なく、また、使用メモリー数がすでに同じように設定されている場合は[MODE][•][2][0]（この操作でメモリー数が22組、プログラムが512ステップに設定される）の操作が不要になります。

> ★FX-601Pはメモリー／プログラムの分割設定はできませんので、準備は[MODE][3][INV][MAC][MODE][2]となります。

以上の準備操作に引き続いて、各行のプログラム命令のキーを、左から右へ順に押して行きます。命令の間にある区切り記号(ˌ)は、命令表示およびステップの区切りですから押す必要はありはせん

〔プログラム欄右端の「ステップ」欄は、〝WRT〞中に表示されるステップ数で、この区切り記号を数えた数と一致します。
なお、ステップ欄の最後には、そのプログラムに使用される全ステップ数(P No.指定分も含む)を「計」として示してあります。〕

プログラム書き込み中は、１行の書き込みが終るごとに、その行のステップ数と、表示右端のステップ数とを照合する事により、ミス操作の早期発見を可能にします。

なお、英文字のXと乗算記号の×、英文字のOと数字の０、英文字のFとメモリーのF([EXP/F]キー)，；([BST]キー)と：([○]キー）のまちがいをしないようにご注意ください。(INV"AL～INV AL"の間以外には英文字が出くる事ははなく、また、INV AL"～INV AL"の間の文字は左ページの表示内容欄に必ずその文字を使用した表示がありますので、これらのを参考にしてまちがいなく操作してください)

> ★FX-601Pの場合は、本書のプログラム欄のメモリーキー(X↔M Min MR M− M+)および、INV AR に続く 00 ～ 09 はすべて１桁目の数字キー(１～９)だけに置き換えて操作してください。ステップ数その他は一切変わりありません。

プログラムの書き込みが終了したら、いよいよプログラム計算です。

プログラム計算は、左ページ下部の「キー操作」を上から順に操作します。例題の数値を使用した場合の答などの「表示」も示されていますので、この表示内容になる事を確認してから、実際の数値を使用した計算を行なってください。
なお、キー操作欄に何の記入もなく、表示欄に記入がある場合は、その前の操作時の表示に引き続き、自動的に表示が変わること（ポーズ表示やアルファ文表示で12文字以上）を示しています。

「プログラム」と言うものの本質より、ライブラリープログラムが、そっくりそのまま使用できるケースは少ないと思われます。しかし、自分の行ないたい計算にピッタリのプログラムを組み上げるための「ガイド」として利用できるように、右ページプログラム欄の右に「実行内容」として、その行の計算内容を、右端欄に「メモリー内容」を、下に「摘要」として注意点等を示してありますので、一部変更やプログラムテクニックの事例としてご利用ください。

―――おことわりとご注意―――

本書のプログラム事例は許可や申請を必要とせずに自由にご使用いただけますが、この事例集を使用した事による損害および逸失利益等につきましては、当社は一切その責任を負いませんのであらかじめご了承ください。

このプログラムライブラリーは、予告なく追加、改良が加えられることがあります。本書およびプログラムテクニック等に関するご指摘、お問い合わせ、ご質問等は、下記あて書面にてお願い致します。

カシオ計算機株式会社
営業本部　　　広報室

〠160　東京都新宿区西新宿２－６　新宿住友ビル

目　次

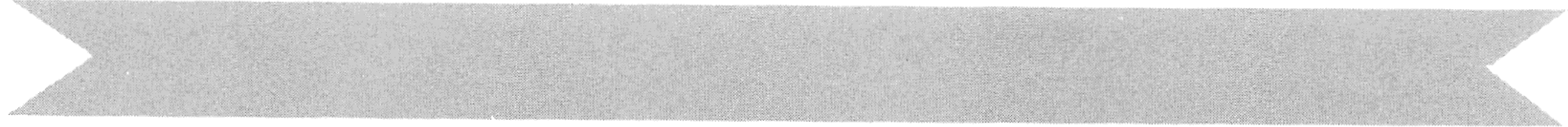
数　学　編

電気・電子編

機　械　編

物理・化学編

統　計　編



医　学　編

金　融　編

航　法　編

ゲーム編

音楽編

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.	
素因数分解	数学－1	

内容計算式等

任意の正の整数 m の素因数を選び出す。

但し $1 < m < 10^{10}$ で、

素数は小さな方から選び出し、〝END″を表示したら終りとする。

〈考え方〉

m を順次 2 および $d=3, 5, 7, 9, 11, 13, \cdots\cdots$（奇数のすべて）の数列で割り、割り切れるかどうかを調べる。

d が素数だった場合 $m_i = m_{i-1}/d$ とし、

$\sqrt{m_i} + 1 \leqq d$ まで割算を繰り返す。

例　　題

〈例1〉

119＝7×17

〈例2〉

1234567890＝2×3×3×5×3607×3803

〈例3〉

987654321＝3×3×17×17×379721

〈例4〉

2512549139＝4283×586633

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	987654321 P0	START×3	
1	119 P0	START×7		12	EXE	START×3×3	
2	EXE	START×7×17		13	EXE	TART×3×3×17	
3	EXE	RT×7×17×END		14	EXE	T×3×3×17×17	
4	1234567890 P0	START×2		15	EXE	7×17×379721	（約40秒後）
5	EXE	START×2×3		16	EXE	×379721×END	
6	EXE	START×2×3×3		17	2512549139 P0	START×4283	（約4分40秒後）
7	EXE	ART×2×3×3×5		18	EXE	4283×586633	
8	EXE	×3×3×5×3607	（約3分50秒後）	19	EXE	×586633×END	
9	EXE	5×3607×3803		20			
10	EXE	07×3803×END		21			

プログラム名 素因数分解

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 Min 01 AC INV "AL S T A R T INV AL" GOTO 2		10
2	LBL 1 MR 01 ÷ 2 INV "AL INV ; × INV # INV AL" HLT =		21
3	Min 01 − 1 = INV x=0 GOTO 0		27
4	LBL 2 MR 01 ÷ 2 = INV FRAC INV x=0 GOTO 1		35
5	LBL 3 3 Min 02		38
6	LBL 4 MR 01 INV √‾ Min F 1 M+ F		44
7	LBL 5 MR 01 ÷ MR 02 INV x≧F GOTO 7 =		51
8	INV FRAC INV x=0 GOTO 8		54
9	LBL 6 2 M+ 02 GOTO 5		58
10	LBL 8 MR 01 ÷ MR 02 × MR 02 − MR 01 =		67
11	INV x=0 GOTO 9 GoTo 6		70
12	LBL 9 MR 01 ÷ MR 02 INV "AL INV ; × INV # INV AL" HLT		80
13	= Min 01 GOTO 4		83
14	LBL 7 MR 01 INV "AL INV ; × INV # INV AL" HLT		91
15	LBL 0 INV "AL INV ; × E N D INV AL"		99
16			
17		計100	
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	mi
02	d
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	$\sqrt{m}+1$
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

7～8行で割り切れた場合、その数値を10～11行で再チェックをし、素数である事を確認している。
これは、計算機の丸目誤差によるまちがいをなくすためです。
例）
2512549139÷2141＝1173539.9995…
↓
丸目られて 1173540

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 最大公約数	No. 数学－2

内容計算式等

ユークリッドの互除法で，a，b 2つの整数の最大公約数を求める。

但し，$|a|$，$|b|<10^9$　正の場合は $<10^{10}$ とする。

〈考え方〉

$n_0=\max(|a|,\ |b|)$

$n_1=\min(|a|,\ |b|)$

$n_k=n_{k-2}-\left[\frac{n_{k-2}}{n_{k-1}}\right]n_{k-1}$

$k=2,3\cdots\cdots\cdots$

$n_k=0$ ならば，最大公約数(c)は，n_{k-1} となる。

例　題

〈例1〉	〈例2〉	〈例3〉
$a=238$	$a=23345$	$a=522952$
$b=374$	$b=9135$	$b=3208137866$
のとき	のとき	のとき
$c=34$	$c=1015$	$c=998$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	〈例3〉		
1	〈例1〉			12	P0	INPUT〈a〉	
2	P0	INPUT〈a〉		13	522952 EXE	INPUT〈b〉	
3	238 EXE	INPUT〈b〉		14	3208137866 EXE	〈c〉=　998	
4	374 EXE	〈c〉=　34		15			
5	〈例2〉			16			
6	P0	INPUT〈a〉		17			
7	23345 EXE	INPUT〈b〉		18			
8	9135 EXE	〈c〉=　1015		19			
9				20			
10				21			

プログラム名 最大公約数

<table>
<tr><th>行</th><th>プログラム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P0</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>AC | INV "AL | I | N | P | U | T | INV SPACE | INV < | INV a |</td><td></td><td>10</td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV > | INV AL" | HLT | INV ABS | Min 01 | Min F |</td><td></td><td>16</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AC | INV "AL | I | N | P | U | T | INV SPACE | INV < | INV b |</td><td></td><td>26</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV > | INV AL" | HLT | INV ABS | Min 02 |</td><td></td><td>31</td></tr>
<tr><td>6</td><td>INV x≧F | X ↔ M 01 | Min 02 |</td><td></td><td>34</td></tr>
<tr><td>7</td><td>LBL 1 | MR 01 | ÷ | MR 02 | = | INV INT | × | MR 02 | − | MR 01 | = |</td><td></td><td>45</td></tr>
<tr><td>8</td><td>+/− | INV x=0 | GOTO 2 |</td><td></td><td>48</td></tr>
<tr><td>9</td><td>X↔M 02 | Min 01 | GOTO 1 |</td><td></td><td>51</td></tr>
<tr><td>10</td><td>LBL 2 | MR 02 | INV "AL | INV < | INV C | INV > | = | INV # | INV # |</td><td></td><td>60</td></tr>
<tr><td>11</td><td>INV # | INV # | INV # | INV # | INV # | INV AL" |</td><td></td><td>66</td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td></td><td>計67</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー内容	
00	
01	a n_0
02	b n_1
03	$n_k (n_{k-2} - \left[\frac{n_{k-2}}{n_{k-1}}\right] n_{k-1})$
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
10進⟷n進変換(n＝2～9)	数学－3

内容計算式等

10進数をn進数に，また，n進数を10進数に変換する。

なお，nは2～9とします。

入力数，答とも10桁までの正の整数の範囲です。

※10進↔16進変換は説明書に記載

例　題

〈例1〉 10進の11は2進数では………1011

〃　1000は　〃　………1111101000

〈例2〉 2進数の1011は10進では……11

〃　11111は　〃　…31

〈例3〉 5進数の3214241は10進では……54321

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	[MODE] [1]			11	〈例2〉 [P1]	〈10→n〉→n ?	
1	〈例1〉 [P1]	〈10→n〉→n ?		12	[EXE]	〈n→10〉→n ?	
2	2 [EXE]	INPUT〈x〉		13	2 [EXE]	INPUT〈x〉	
3	11 [EXE]	1011		14	1011 [EXE]	11	
4	[EXE]	INPUT〈x〉		15	[EXE]	INPUT〈x〉	
5	1000 [EXE]	1111101000		16	11111 [EXE]	31	
6				17			
7	〈例3〉 [P1]	〈10→n〉→n ?		18			
8	[EXE]	〈n→10〉→n ?		19			
9	5 [EXE]	INPUT〈x〉		20			
10	3214241 [EXE]	54321		21			

プログラム名

10進←→n進変換(n＝2～9)

プログラム / 実行内容 / ステップ

```
準備  MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2

P1 AC| INV "AL| INV < | 1 | 0| INV →| INV n| INV >| INV SPACE|                      9
   INV →| INV SPACE| INV n| INV ?| INV AL"| HLT| INV x=0| GOTO 1|                   17
   Min F| Min 01| 1| 0| Min 02| GSB P2|                                            23
LBL 1| INV "AL| INV < | INV n| INV →| 1| 0| INV >| INV SPACE|                      32
   INV →| INV SPACE| INV n| INV ?| INV AL"| HLT| Min 02| 1| 0|                      41
   Min 01| AC| Min F| GSB P2|                                                      45

P2
LBL 1| AC| INV "AL| I | N| P| U| T| INV SPACE| INV < | INV x|                     11
   INV >| INV AL"| HLT| Min 03| 0| Min 00| Min 04|                                 18
LBL 2| MR 03| ÷| MR 01| =| INV INT| Min 05| INV x=0| GOTO 3|                      27
   MR 03| −| MR 05| ×| MR 01| =| GSB P3| MR 05| Min 03|                           36
   INV ISZ| GOTO 2|                                                                38
LBL 3| MR 03| GSB P3| AC| INV x=F| GOTO 4| INV "AL| INV < | 1| 0|                 48
   INV →| INV AR 01| INV >| INV AL"| INV PAUSE| MR 04| HLT|                        55
   GOTO 1|                                                                         56
LBL 4| INV "AL| INV < | INV AR 02| INV →| 1| 0| INV >| INV AL"|                   65
   INV PAUSE| MR 04| HLT| GOTO 1|                                                  69

P3 ×| MR 02| INV x^y| MR 00| =| M+ 04|                                              6

                                                              計123
```

メモリー	内容
00	桁カウント
01	n 10
02	10 n
03	被数
04	答
05	商の整数部
06	
07	
08	
09	
F	〔10→n〕〔n→10〕の判断
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

P１で表示〈10→n〉→n?で、10進→n進変換の場合はnを入力。
n進→10進変換の場合はEXEキーを押し、表示〈n→10〉→n?にしnを入力する。
出力表示として、答の前に何変換をしたか(〈10→n〉又は〈n→10〉)がポーズ表示されたのち答えが出力されHLTします。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
余り計算	数学－4

内容計算式等

除算において商(答の整数部)および余りを求める。

例　題

例）　100÷7＝14あまり2

250÷11＝22あまり8

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	100 ÷			12			
2	7 PO	14		13			
3	EXE	…2	(余り)	14			
4	250 ÷			15			
5	11 PO	22		16			
6	EXE	…8	(余り)	17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名　余り計算

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 Min 01 | INV X↔Y | Min 02 | = | INV 1/x | INV INT | HLT | × | MR 01 |		9
2	= | M− 02 | MR 02 | INV "AL | • | • | • | INV # | INV AL" |		18
3			
4		計19	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘　要

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
多　項　式　計　算	数　学　－　5

内容計算式等

xが実数のとき

$f_{(x)}=a_nx^n+a_{n-1}x^{n-1}+\cdots\cdots\cdots\cdots+a_1x+a_0$

を求める。但し，a_0～a_nは実数

xが負の場合もあるのでx^yは使用不可。

従って$f_{(x)}$の式を次のように変形して計算する。

$f_{(x)}=\{(((a_n\times x)+a_{n-1})\times x+a_{n-2})\times x+\cdots\cdots\cdots+a_1\}\times x+a_0$

例　題

$f_{(x)}=13x^7-9x^6+12x^4-4x^3+3x+5$

$f_{(4)}=178961$

$f_{(2\cdot5)}=6156.054687$

$f_{(19)}=1.119845616\times10^{10}$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	[MODE] [1]			11	4 [EXE]	f(4)=178961	
1	[P0]	(n)?		12	[EXE]	(x)?	
2	7 [EXE]	(a7)?		13	2.5 [EXE]	f(2.5)=6156	
3	13 [EXE]	(a6)?		14		6156.054688	
4	9 [+/-] [EXE]	(a5)?		15	[EXE]	(x)?	
5	[EXE]	(a4)?		16	19 [EXE]	f(19)=1.119	
6	12 [EXE]	(a3)?		17		9845616E10	
7	4 [+/-] [EXE]	(a2)?		18	[=]	1.119845616^{10}	
8	[EXE]	(a1)?		19			
9	3 [EXE]	(a0)?		20			
10	5 [EXE]	(x)?		21			

プログラム名 **多項式計算**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	PO INV MAC, INV "AL, INV (, INV n, INV), INV ?, INV AL", HLT,		8
2	Min 00, Min F, 1, M+ F,		12
3	LBL 1, AC, INV "AL, INV (, INV a, INV AR 00, INV), INV ?,		20
4	INV AL", HLT, INV IND, Min 00, INV DSZ, GOTO 1,		26
5	MR F, Min 00, 1, M+ 00,		30
6	AC, INV "AL, INV (, INV a, 0, INV), INV ?, INV AL", HLT,		39
7	INV IND, Min 00, AC,		42
8	LBL 2, INV "AL, INV (, INV x, INV), INV ?, INV AL", HLT, INV "AL,		51
9	INV F, INV (, INV #, INV), INV AL", INV IND, Min F,		58
10	MR F, Min 00, 1, M− 00, AC,		63
11	LBL 3, INV IND, MR 00, =, ×, INV IND, MR F, +, INV DSZ, GOTO 3,		73
12	MR F, Min 00, 1, M+ 00, 0, +, INV IND, MR 00, =,		82
13	INV "AL, INV ;, =, INV #, INV AL", HLT, GOTO 2,		89
14		計90	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

上記プログラムは、
FX-601Pでは次数(n)が7まで計算できます。
FX-602Pでは、nが69まで計算できますが、18以上の場合は、[MODE] [•] (Aの数値)の操作を行なってから実行してください。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 順列・組合せ	No. 数学－6－1

内容計算式等

●順列（P0プログラム）

異なる n 個のものから，r 個とって1列に並べる順列の数は，$_{n}P_{r}=\frac{n!}{(n-r)!}$　（$n \geqq r$）

●円順列（P1プログラム）

異なる n 個のものを環状に並べる方法の数は，$(n-1)!$　（$n \leqq 70$）

●重複順列（P2プログラム）

異なる n 個のものから，同じものを繰り返して取ることを許して，r 個取り出して作る順列の数は，n^{r}　（$n < r$ でもよい）

●同じものがあるときの順列（P3プログラム）

n 個のもののうちで，p 個は同じもの，q 個は他の同じもの，r 個はまた他の同じもの……であるとき，n 個全部を取って作る順列の数は，$\frac{n!}{p!q!r!\cdots}$　（$p+q+r+\cdots=n$）

●組合せ（P4プログラム）

異なる n 個のものから，r 個とって作った組合せの数は，

$_{n}C_{r}=\frac{_{n}P_{r}}{r!}$　（ただし，$_{n}C_{n}=1$，$_{n}C_{1}=n$）

●重複組合せ（P5プログラム）

異なる n 個のものから，同じものをくり返し取ることを許して，r 個取り出す組合せの数は，$_{n}H_{r}={}_{n+r-1}C_{r}$

例　題

1．$_{7}P_{5}$，$_{7}P_{6}$ を求めよ。
2．6，7の円順列を求めよ。
3．A3個，B2個，C1個の6個のものを1列に並べる並べ方を求めよ。
4．$_{18}C_{4}$，$_{18}C_{7}$ を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	例題3 P3	0	
1	例題1 P0	n＝0？		12	3 EXE	<n＝3>＝1	
2	7 EXE	r＝0？		13	2 EXE	<n＝5>＝10	
3	5 EXE	7P5＝2520		14	1 EXE	<n＝6>＝60	
4	EXE	n＝7？		15	例題4 P4	n＝0？	
5	EXE	r＝5？		16	18 EXE	r＝0？	
6	6 EXE	7P6＝5040		17	4 EXE	18C4＝3060	
7	例題2 P1	n？		18	EXE	n＝18？	
8	6 EXE	(6-1)！＝120		19	EXE	r＝4？	
9	EXE	n？		20	7 EXE	18C7＝31824	
10	7 EXE	(7-1)！＝720		21			

プログラム名 順列・組合せ

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1 GSB INV P8 INV x=0 GOTO 3 MR 09 Min 00 Min 01		7
3	GSB INV P9 INV x=0 GOTO 2 GOTO 4		11
4	LBL 2 MR 01 INV x! GOTO 4		15
5	LBL 3 1		17
6	LBL 4 INV "AL INV AR 09 P INV AR 02 = INV # INV AL" HLT		26
7	GOTO 1		27
8			
9	P1		
10	LBL 1 INV "AL INV n INV ? INV AL" HLT INV "AL INV (INV #		9
11	− 1 INV) INV ! = INV AL" − 1 = INV x!		19
12	INV "AL INV ; INV # INV AL" HLT GOTO 1		25
13			
14	P2 INV "AL INV n INV ? INV AL" HLT Min 01 0		7
15	LBL 1 INV "AL INV r INV ? INV AL" HLT Min 02 MR 01 INV x^y		16
16	MR 02 = INV "AL INV AR 01 E INV SPACE INV AR 02 =		24
17	INV # INV AL" HLT GOTO 1		28
18			
19	P3 INV MAC 1 Min 02 0		4
20	LBL 1 HLT Min 00 M+ 01 INV x! × MR 02 = Min 02 MR 01		14
21	INV x! ÷ MR 02 = INV "AL INV < INV n = INV AR 01		23
22	INV > = INV # INV AL" GOTO 1		28
23			
24	P4		
25	LBL 1 GSB INV P8 MR 09 Min 00 Min 01 GSB INV P9 INV x=0		7
26	GOTO 2 ÷ MR 02 INV x! = GOTO 3		13
27	LBL 2 1		15
28	LBL 3 INV "AL INV AR 09 C INV AR 02 = INV # INV AL" HLT		24
29	GoTo 1		25
30			
31	次ページへ続く		
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

このプログラムはFX-601Pではステップ数が足らないため、P0～P5のうちステップ数が128以内になるように、必要なプログラムを選択して計算機に書き込んでください。

P0, P4, P5プログラムは、P8, P9をサブルーチンとして使用。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 順列・組合せ(前ページの続き)	No. 数学－6－2

内容計算式等

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 順列・組合せ

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	INV P5		
2	LBL 1 GSB INV P8 MR 09 + MR 02 − 1 = Min 00 Min 01		10
3	GSB INV P9 INV x=0 GOTO 2 ÷ MR 02 INV $x!$ = GOTO 3		18
4	LBL 2 1		20
5	LBL 3 INV "AL INV AR 09 H INV AR 02 = INV # INV AL" HLT		29
6	GOTO 1		30
7			
8	INV P8 MR 09 INV "AL INV n = INV # INV ? INV AL" HLT		8
9	Min 09		9
10	MR 02 INV "AL INV r = INV # INV ? INV AL" HLT		17
11	Min 02		18
12			
13	INV P9 MR 01 − MR 02 = Min F 0 INV x=F GOTO 3		8
14	LBL 1 INV DSZ MR 00 INV x=F GOTO 2 × MR 01 = Min 01		17
15	GOTO 1		18
16	LBL 2 MR 01		20
17	LBL 3		21
18			
19		計210	
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
複素数演算	数学－7

内容計算式等

$z_1 = x_1 + i\,y_1 \cdots\cdots\cdots r_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}$, $\theta_1 = \tan^{-1}\dfrac{y_1}{x_1}$

$z_2 = x_2 + i\,y_2 \cdots\cdots\cdots r_2 = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$, $\theta_2 = \tan^{-1}\dfrac{y_2}{x_2}$

- 和・差（P0プログラム）

  $z_1 \pm z_2 = (x_1 \pm x_2) + i\,(y_1 \pm y_2)$（複号同順）

- 積（P1プログラム）……データ入力後GoTo 1で答を求める

  $z_1 \times z_2 \times \cdots \times z_n = \mathrm{R}\cdot e^{i\Theta} = (\mathrm{R}\times\cos\Theta) + i\,(\mathrm{R}\times\sin\Theta)$　但し $\begin{pmatrix}\mathrm{R} = r_1 \times r_2 \times \cdots \times r_n \\ \Theta = \theta_1 + \theta_2 + \cdots + \theta_n\end{pmatrix}$

- 商（P2プログラム）

  $\dfrac{z_1}{z_2} = \dfrac{r_1}{r_2}\cdot e^{i(\theta_1-\theta_2)} = \left\{\dfrac{r_1}{r_2}\times\cos^{(\theta_1-\theta_2)}\right\} + i\left\{\dfrac{r_1}{r_2}\times\sin^{(\theta_1-\theta_2)}\right\}$

- n乗（P3プログラム）

  $z^n = r^n\cdot e^{in\theta} = (r^n \times \cos\,n\theta) + i\,(r^n \times \sin\,n\theta)$

- $1/n$乗（P4プログラム）…… n個の答が求められる

  $\sqrt[n]{z} = \sqrt[n]{r}\cdot e^{i\mathrm{A}} = (\sqrt[n]{r}\times\cos\mathrm{A}) + i\,(\sqrt[n]{r}\times\sin\mathrm{A})$　　但し $\mathrm{A} = \dfrac{\theta}{n} + \dfrac{360}{n}\mathrm{K}$

  $(\mathrm{K} = 0, 1, 2, \cdots n-1)$

例　題

$\left.\begin{matrix} z_1 = 2 + \sqrt{3}\,i \\ z_2 = 4 - i \end{matrix}\right)$ のとき

$z_1 + z_2 = 6 + 0.732i$

$z_1 - z_2 = -2 + 2.732i$

$z_1 \times z_2 = 9.732 + 4.928i$

$(z_1)^5 = -118 - 53.693i$

$(z_1)^{1/2} = -1.524 - 0.568i$

$1.524 + 0.568i$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	0	
2	(x1)　2 EXE	0	
3	(y1)　3 INV √ EXE	0	
4	(x2)　4 EXE	0	
5	(y2)　1 +/- EXE	6	(x)
6	EXE	0.732050808	(y)
7	EXE	−2	(x)
8	EXE	2.732050808	(y)
9	P1	0	
10	2 EXE 3 INV √ EXE	0	
11	4 EXE 1 +/- EXE	9.732050807	(x)
12	EXE	4.92820323	(y)
13	(n)　5 P3	0	
14	2 EXE 3 INV √ EXE	−117.999999	
15	EXE	−53.6935751	(y)
16	(n)　2 P4	0	
17	2 EXE 3 INV √ EXE	−1.52409831	(x)
18	EXE	−0.56822148	(y)
19	EXE	1.52409831	(x)
20	EXE	0.568221484	(y)
21			

プログラム名　**複素数演算**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 AC		1
2	INV MAC HLT X↔M 01 HLT X↔M 02 HLT X↔M 03 HLT X↔M 04		10
3	MR 01 + MR 03 M− 01 = HLT MR 02 + MR 04 M− 02 = HLT		22
4	MR 01 HLT MR 02		25
5			
6	P1 AC		1
7	GSB INV P8 GSB INV P7 0 GSB INV P8 INV X↔Y M+ 02		7
8	INV X↔Y × MR 01 = GSB INV P9		12
9			
10	P2 AC		1
11	GSB INV P8 GSB INV P7 0 GSB INV P8 INV X↔Y M− 02		7
12	INV X↔Y ÷ MR 01 INV X↔Y = GSB INV P9		13
13			
14	P3 Min 00 AC GSB INV P8 GSB INV P7 MR 02 × MR 00 = Min 02		9
15	MR 01 INV x^y MR 00 = GSB INV P9		14
16			
17	P4 Min 00 MODE 4 AC GSB INV P8 GSB INV P7 MR 01 INV $x^{1/y}$ MR 00 =		9
18	Min 01 MR 02 ÷ MR 00 = Min 02 3 6 0 ÷ MR 00 = Min 03		22
19	LBL 1 MR 03 M+ 02 MR 01 GSB INV P9 HLT INV DSZ GOTO 1		30
20			
21	INV P7 Min 01 INV X↔Y Min 02		3
22			
23	INV P8 HLT INV R→P 0 HLT =		5
24			
25	INV P9 INV R→P MR 02 = HLT INV X↔Y		5
26			
27		計115	
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

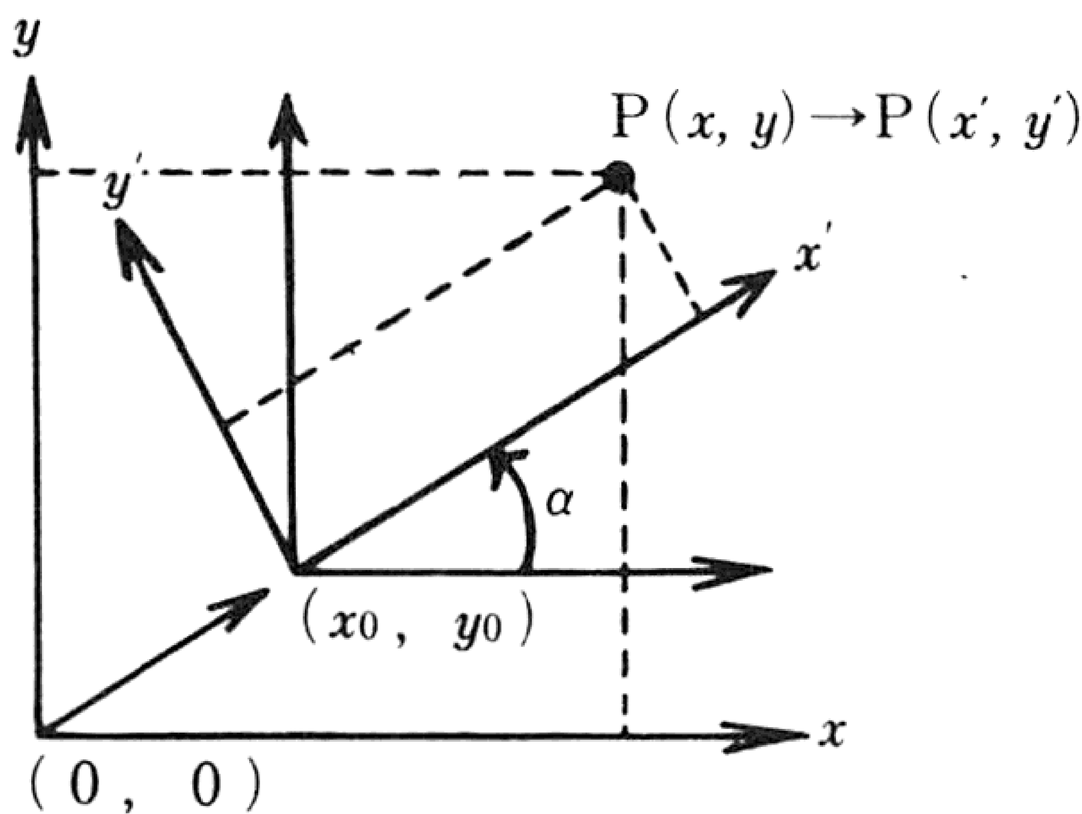
摘　要

	メモリー内容	
00	n	
01	x_1	r
02	y_1	θ
03	x_2	360/n
04	y_2	
05		
06		
07		
08		
09		
F		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
1F		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
2F		

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
座標軸の移動，回転	数 学 － 8

内容計算式等



$P(x,\ y) \to P\ (x',\ y')$

$x' = (x - x_0)\cos\alpha + (y - y_0)\sin\alpha$

$y' = (y - y_0)\cos\alpha - (x - x_0)\sin\alpha$

例　　題

原点移動　x_0，$y_0 = 3，2$ ：$\alpha = 20°$

$P(5，5) \to P(x'，y')$ は？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x = 0 ?		12			
2	5 EXE	y = 0 ?		13			
3	5 EXE	x 0 = 0 ?		14			
4	3 EXE	y 0 = 0 ?		15			
5	2 EXE	a = ?		16			
6	20 EXE	x, = 2.905445		17			
7		2.905445672		18			
8	EXE	y, = 2.135037		19			
9		2.135037576		20			
10				21			

プログラム名 座標軸の移動，回転

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	PO INV MAC		1
2	LBL 1 MR 01 INV "AL INV x = INV # INV ? INV AL" HLT		10
3	Min 01		11
4	MR 02 INV "AL INV y = INV # INV ? INV AL" HLT		19
5	Min 02		20
6	MR 03 INV "AL INV x O = INV # INV ? INV AL" HLT		29
7	Min 03		30
8	MR 04 INV "AL INV y O = INV # INV ? INV AL" HLT		39
9	Min 04		40
10	MR 05 INV "AL INV a = INV # INV ? INV AL" HLT		48
11	Min 05		49
12	MR 01 − MR 03 = Min 06 MR 02 − MR 04 =		58
13	Min 07 MR 06 × MR 05 cos + MR 07 × MR 05 sin		68
14	= INV "AL INV x INV , = INV # INV AL" HLT		76
15	MR 07 × MR 05 cos − MR 06 × MR 05 sin =		86
16	INV "AL INV y INV , = INV # INV AL" HLT GOTO 1		94
18		計95	

摘 要

メモリー	内容
00	
01	x
02	y
03	x_0
04	y_0
05	a
06	$x - x_0$
07	$y - y_0$
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
4 × 4 行列	数学 — 9

内容計算式等

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{vmatrix}$$

$$= (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21})(a_{33}a_{44} - a_{34}a_{43}) + (a_{13}a_{21} - a_{11}a_{23})(a_{32}a_{44} - a_{34}a_{42})$$
$$+ (a_{11}a_{24} - a_{14}a_{21})(a_{32}a_{43} - a_{33}a_{42}) + (a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22})(a_{31}a_{44} - a_{34}a_{41})$$
$$+ (a_{14}a_{22} - a_{12}a_{24})(a_{31}a_{43} - a_{33}a_{41}) + (a_{13}a_{24} - a_{14}a_{23})(a_{31}a_{42} - a_{32}a_{41})$$

例　　題

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 & 3 \\ -1 & 2 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & -3 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 13$$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	1 +/- EXE	a33 ?	
1	PO	a11 ?		12	0 EXE	a43 ?	
2	2 EXE	a21 ?		13	2 EXE	a14 ?	
3	1 +/- EXE	a31 ?		14	3 EXE	a24 ?	
4	0 EXE	a41 ?		15	1 EXE	a34 ?	
5	1 EXE	a12 ?		16	2 +/- EXE	a44 ?	
6	0 EXE	a22 ?		17	a 1 EXE	A＝13	
7	2 EXE	a32 ?		18			
8	1 EXE	a42 ?		19			
9	3 +/- EXE	a13 ?		20			
10	1 EXE	a23 ?		21			

プログラム名 **4 × 4 行列**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC		1
2	LBL 1 1 M+ F		4
3	LBL 2 1 0 M+ F INV ISZ INV "AL INV a INV AR F INV ?		13
4	INV AL" HLT INV IND Min 00 4 0 INV x≧F GOTO2 GOTO3		22
5	LBL 3 4 0 M- F 4 INV x=F GOTO4 GOTO1		30
6	LBL 4 0 Min 19		33
7	MR 16 × MR 11 − MR 12 × MR 15 = Min 17		42
8	MR 06 × MR 01 − MR 02 × MR 05 = Min 18		51
9	GSB P1		52
10	MR 08 × MR 15 − MR 16 × MR 07 = Min 17		61
11	MR 10 × MR 01 − MR 02 × MR 09 = Min 18		70
12	GSB P1		71
13	MR 16 × MR 03 − MR 04 × MR 15 = Min 17		80
14	MR 10 × MR 05 − MR 06 × MR 09 = Min 18		89
15	GSB P1		90
16	MR 12 × MR 07 − MR 08 × MR 11 = Min 17		99
17	MR 14 × MR 01 − MR 02 × MR 13 = Min 18		108
18	GSB P1		109
19	MR 04 × MR 11 − MR 12 × MR 03 = Min 17		118
20	MR 14 × MR 05 − MR 06 × MR 13 = Min 18		127
21	GSB P1		128
22	MR 08 × MR 03 − MR 04 × MR 07 = Min 17		137
23	MR 14 × MR 09 − MR 10 × MR 13 = Min 18		146
24	GSB P1		147
25	INV "AL A = INV AR 19 INV AL"		152
26			
27	P1 MR 17 × MR 18 = M+ 19		5
28			
29		計159	
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	
01	a_{11}
02	a_{21}
03	a_{31}
04	a_{41}
05	a_{12}
06	a_{22}
07	a_{32}
08	a_{42}
09	a_{13}
F	
10	a_{23}
11	a_{33}
12	a_{34}
13	a_{14}
14	a_{24}
15	a_{34}
16	a_{44}
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 3元1次連立方程式

No. 数学 — 10

内容計算式等

$a_1x+b_1y+c_1z=d_1$ ——(1)

$a_2x+b_2y+c_2z=d_2$ ——(2)

$a_3x+b_3y+c_3z=d_3$ ——(3)

$$x=\frac{\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}} \qquad y=\frac{\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}} \qquad z=\frac{d_1-a_1x-b_1y}{c_1}$$

〔注〕 z は(1)式より x, y を代入して求めていますので，下記の様に $c_1=0$ の場合

$a_1x+b_1y \quad = d_1$ ……(1)

$a_2x+b_2y+c_2z=d_2$ ……(2)

$a_3x+b_3y+c_3z=d_3$ ……(3)

(1)式と(2)式を入れかえて

$a_2x+b_2y+c_2z=d_2$ ……(1)

$a_1x+b_1y \quad = d_1$ ……(2)

$a_3x+b_3y+c_3z=d_3$ ……(3)

データを入力してください。

例　題

$x+y+z=6$

$2x+2y+z=9$

$-x+y+z=4$

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	a1 ?	
2	1 EXE	b1 ?	
3	EXE	c1 ?	
4	EXE	d1 ?	
5	6 EXE	a2 ?	
6	2 EXE	b2 ?	
7	EXE	c2 ?	
8	1 EXE	d2 ?	
9	9 EXE	a3 ?	
10	1 +/- EXE	b3 ?	
11	1 EXE	c3 ?	
12	EXE	d3 ?	
13	4 EXE	x= 1	
14	EXE	y= 2	
15	EXE	z= 3	
16			
17			
18			
19			
20			
21			

プログラム名

3元1次連立方程式

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC, 1, 2, Min 00, AC,		5
2	LBL 1, 1, M+ F,		8
3	INV "AL, INV a, INV AR F, INV ?, INV AL", HLT, INV IND,		15
4	Min 00, INV DSZ,		17
5	INV "AL, INV b, INV AR F, INV ?, INV AL", HLT, INV IND,		24
6	Min 00, INV DSZ,		26
7	INV "AL, INV c, INV AR F, INV ?, INV AL", HLT, INV IND,		33
8	Min 00, INV DSZ,		35
9	INV "AL, INV d, INV AR F, INV ?, INV AL", HLT, INV IND,		42
10	Min 00, INV DSZ, GOTO 1,		45
11	1, 3, Min 13, GSB P2, 4, Min 17, 1, GSB INV P5, GSB P2,		54
12	1, Min 17, 3, GSB INV P5, 3, Min 17, 4, GSB INV P5,		62
13	GSB P2, MR 15, ÷, MR 14, =, Min 17, INV "AL, INV x, =,		71
14	INV #, INV AL", HLT,		74
15	MR 16, ÷, MR 14, =, Min 18, INV "AL, INV y, =, INV #,		83
16	INV AL", HLT,		85
17	((, MR 11, −, MR 17, ×, MR 12, −, MR 18, ×, MR 09,		95
18	)), ÷, MR 10, =, INV "AL, INV z, =, INV #, INV AL",		104
19			
20	P1 MR 12, ×, MR 07, ×, MR 02, +, MR 11, ×, MR 06,		9
21	×, MR 04, +, MR 10, ×, MR 08, ×, MR 03, −, ((, MR 10,		20
22	×, MR 07, ×, MR 04, +, MR 06, ×, MR 03, ×, MR 12, +,		31
23	MR 02, ×, MR 11, ×, MR 08,)), =, INV IND, Min 13,		40
24			
25	P2 1, M+ 13, GSB P1,		3
26			
27	P3 INV IND, MR 17, Min F, INV IND, MR 18, INV IND, Min 17,		7
28	MR F, INV IND, Min 18,		10
29			
30	P4		
31	LBL 1, 4, M+ 17, M+ 18, GSB P3, INV DSZ, GOTO 1,		7
32			
33	INV P5 Min 18, 2, Min 00, GSB P3, GSB P4,		5
34			
35		計175	
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	d^3
02	c_2
03	b_3
04	a_3
05	d_2
06	c_2
07	b_2
08	a_2
09	d_1
F	
10	c_1
11	b_1
12	a_1
13	
14	
15	
16	
17	x
18	y
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ニュートン法による求根計算	数学 ― 11

内容計算式等

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

$$f'(x) = \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon_0$ でx_nを根とします。

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

例　題

$f(x) = x^3 + x^2 - x - 1$

$x_0 = 2$　$\varepsilon_0 = 1 \times 10^{-7}$　$h = 0.01$　とする。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	a ?		12			
2	1 EXE	b ?		13			
3	1 EXE	c ?		14			
4	1 +/- EXE	d ?		15			
5	1 +/- EXE	E0 ?		16			
6	1 EXP 7 +/- EXE	x 0 ?		17			
7	2 EXE	h ?		18			
8	0.01 EXE	x＝1.0000000		19			
9		＝1.00000002		20			
10				21			

プログラム名

ニュートン法による求根計算

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL INV a INV ? INV AL" HLT Min 01		6
2	INV "AL INV b INV ? INV AL" HLT Min 02		12
3	INV "AL INV c INV ? INV AL" HLT Min 03		18
4	INV "AL INV d INV ? INV AL" HLT Min 04		24
5	INV "AL E O INV ? INV AL" HLT Min F		31
6	LBL 1 INV "AL INV x O INV ? INV AL" HLT Min 05		39
7	INV "AL INV h INV ? INV AL" HLT Min 06		45
8	LBL 2 MR 05 Min 07 2 Min 00		50
9	LBL 3 MR 01 × MR 05 INV x^2 × MR 05 + MR 02 ×		60
10	MR 05 INV x^2 + MR 03 × MR 05 + MR 04 =		69
11	Min 09 MR 06 M+ 05		72
12	INV DSZ GOTO 4		74
13	GOTO 5		75
14	LBL 4 MR 09 Min 08 GOTO 3		79
15	LBL 5 ((MR 09 − MR 08)) ÷ MR 06 = Min 09		89
16	MR 07 − MR 08 ÷ MR 09 = Min 08 − MR 07		98
17	= INV ABS INV x≧F GOTO 6 GOTO 7		103
18	LBL 6 MR 08 Min 05 GOTO 2		107
19	LBL 7 INV "AL INV x = INV AR 07 INV AL"		113
20			
21		計114	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	a
02	b
03	c
04	d
05	$x_0 \to x_n + h$
06	h
07	$x_0 \to x_n$
08	$f(x_n) \to x_{n+1}$
09	$f(x_n + h) \to f'(x_n)$
F	ε_0
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

(注)演算表示"−"が点灯し続けて答表示がない場合は根がない場合です。
HLTを押してプログラムを止めGoTo 1に続いてx_0の数値を変えて手順7より繰り返します。

CASIO PROGRAM SHEET

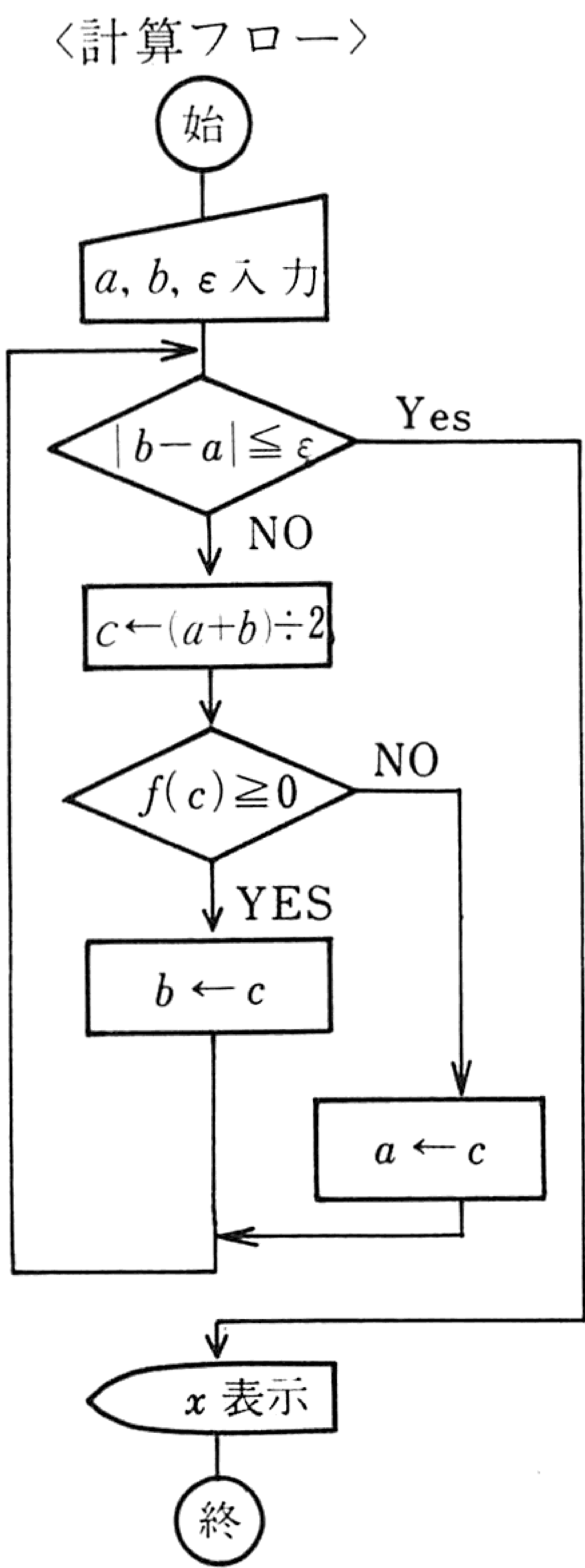
プログラム名	No.
2分法による求根計算	数学 － 12

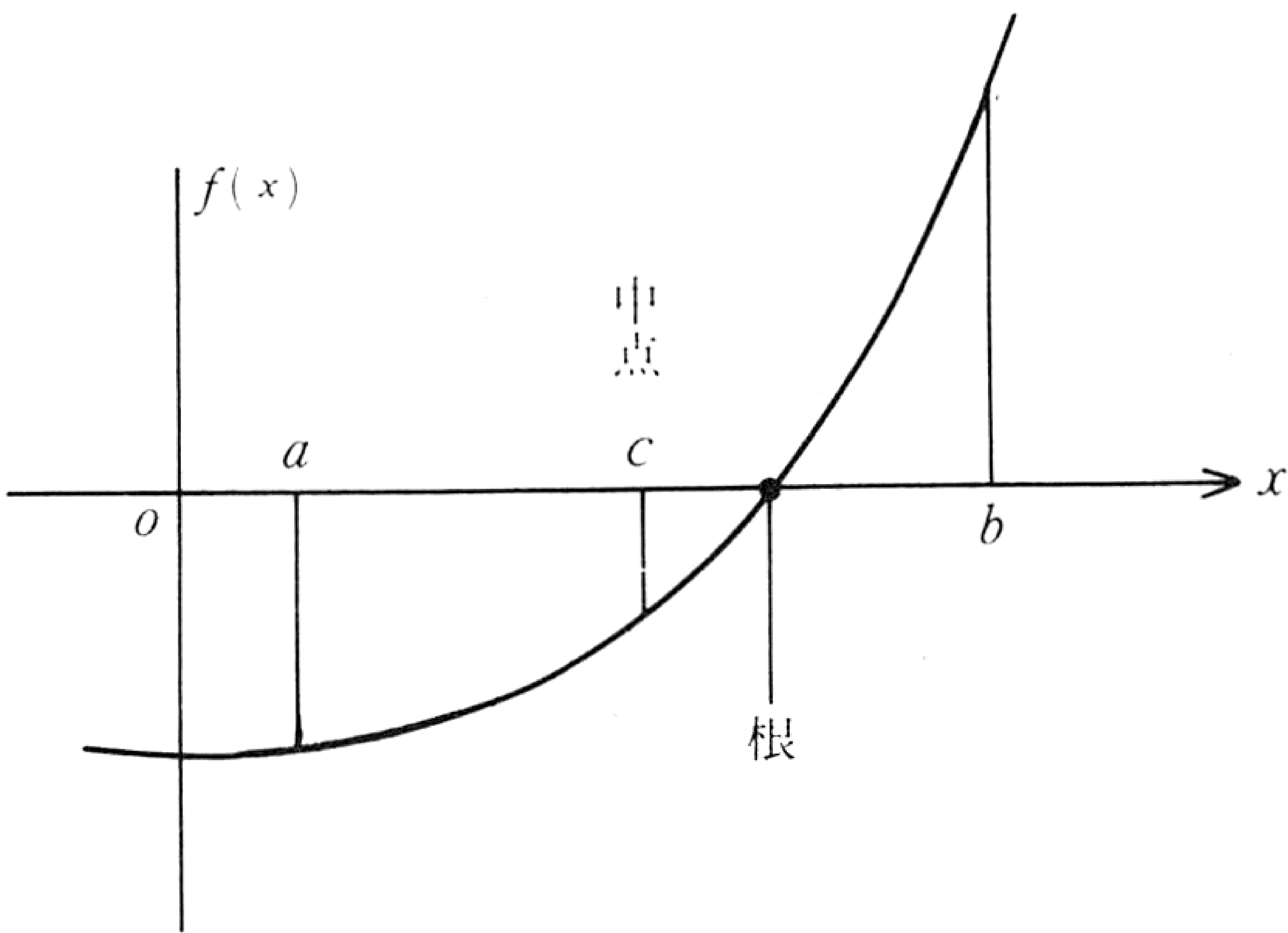
内容計算式等

$f(x)$は区間［a，b］で連続，$f(a)<0$，$f(b)>0$であるとき，

$f(x)=0$の根の値をもつ

〈計算フロー〉





例　題　$f(x)=x^3+x^2-x-1$

$a=0$，$b=2$　($f(0)<0$，$f(2)>0$)

$\varepsilon=0.00001$　　(ε：精度)

のとき，xを求める。

(注) $f(x)$はサブルーチンプログラムとして

P1に書き込む

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	a ?		12			
2	0 EXE	b ?		13			
3	2 EXE	E ?		14			
4	0.00001 EXE	x＝0.9999923		15			
5		＝0.99999237		16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 **2分法による求根計算**

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL INV a INV ? INV AL" HLT Min 01		6
2	INV "AL INV b INV ? INV AL" HLT Min 02		12
3	INV "AL E INV ? INV AL" HLT Min F		18
4	LBL 1 MR 02 − MR 01 = INV ABS INV x≧F GOTO 2 GOTO 4		27
5	LBL 2 ((MR 01 + MR 02)) ÷ 2 = Min 03 GSB P1		38
6	INV x≧0 GOTO 3 MR 03 Min 01 GOTO 1		43
7	LBL 3 MR 03 Min 02 GOTO 1		47
8	LBL 4 INV "AL INV x = INV AR 03 INV AL"		53
9			
10	P1 MR 03 × MR 03 × MR 03 + MR 03 × MR 03 −		10
11	MR 03 − 1 =		14
12		計69	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

サブルーチンプログラム〔$f(x)$のプログラム〕を組む場合、負の実根がありえるのでx^yは使用しないこと。

プログラム名	No.
シンプソン法による定積分	数学 − 13

内容計算式等

$$I=\int_a^b f(x)dx=\frac{h}{3}\{y_0+4(y_1+y_3+\cdots+y_{2m-1})+2(y_2+y_4+\cdots+y_{2n-2})+y_{2m}\}$$

$$h=\frac{b-a}{2m}$$

式変形

$$I=\frac{h}{3}\{y_0+\sum_{i=1}^{m}(4y_{2i-1}+2y_{2i})-y_{2m}\}$$

$f(x)=\frac{1}{x^2+1}$ の場合

例　　題

〈1〉 $a=0,\ b=1,\ 2m=10$

$$I=\int_0^1\frac{1}{x^2+1}dx=0.785398153$$

〈2〉 $a=2,\ b=5,\ 2m=20$

$$I=\int_2^5\frac{1}{x^2+1}dx=0.266252672$$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	例1 PO	a ?		12			
2	0 EXE	b ?		13			
3	1 EXE	2m ?		14			
4	10 EXE	I =0.7853981		15			
5		0.785398153		16			
6	例2 PO	a ?		17			
7	2 EXE	b ?		18			
8	5 EXE	2m ?		19			
9	20 EXE	I =0.2662526		20			
10		0.266252676		21			

プログラム名 シンプソン法による定積分

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1 | INV "AL | INV a | INV ? | INV AL" | HLT | Min 01 |		7
3	INV "AL | INV b | INV ? | INV AL" | HLT | Min 02 |		13
4	INV "AL | 2 | INV m | INV ? | INV AL" | HLT | Min 03 |		20
5	MR 01 | Min 07 | GSB P1 | Min 09 |		24
6	[(| MR 02 | − | MR 01 |)] | ÷ | MR 03 | = | Min 04 |		33
7	MR 03 | ÷ | 2 | = | Min 00 |		38
8	LBL 2 MR 04 | M+ 07 | GSB P1 | × | 4 | = | M+ 09 |		46
9	MR 04 | M+ 07 | GSB P1 | × | 2 | = | M+ 09 |		53
10	INV DSZ | GOTO 2 |		55
11	MR 02 | Min 07 | GSB P1 | M− 09 |		59
12	MR 04 | × | MR 09 | ÷ | 3 | = |		65
13	INV "AL | I | = | INV # | INV AL" |		70
14			
15	P1 MR 07 | INV x^2 | + | 1 | = | INV $1/x$ |		6
16			
17		計78	
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	m(ループ回数)
01	a
02	b
03	2m
04	$h=\frac{b-a}{2m}$
05	
06	
07	x
08	
09	I
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

$f(x)$の式はサブルーチンとしてP1に組む。
x^yは使用しないこと。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
1階常微分方程式(Runge Kutta法)	数学 — 14

内容計算式等

$$\frac{dy}{dx}=f(x,\ y)$$

初期条件　$x=x_0$, $y=y_0$のもとで解く

xの刻み幅h

$$x_{n+1}=x_n+h \quad (n=0,\ 1,\ 2\cdots\cdots)$$

$$k_1=h\cdot f(x_n,\ y_n)$$

$$k_2=h\cdot f\left(x_n+\frac{h}{2},\ y_n+\frac{k_1}{2}\right)$$

$$k_3=h\cdot f\left(x_n+\frac{h}{2},\ y_n+\frac{k_2}{2}\right)$$

$$k_4=h\cdot f(x_n+h,\ y_n+k_3)$$

$$y_{n+1}=y_n+\frac{k_1+2k_2+2k_3+k_4}{6}$$

例題

$\frac{dy}{dx}=\frac{3y}{1+x}$とし，$x_0=0$，$y_0=1$，$h=0.1$で解くと，

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	y3＝2.196942	
1	PO	x0？		12		2.196942675	
2	0 EXE	y0？		13	⋮	⋮	
3	1 EXE	h？		14	⋮	⋮	
4	0.1 EXE	x1＝0.1		15			
5	EXE	y1＝1.330983		16			
6		1.330983302		17			
7	EXE	x2＝0.2		18			
8	EXE	y2＝1.727964		19			
9		1.727964302		20			
10	EXE	x3＝0.3		21			

プログラム名 **1階常微分方程式(Runge Kutta法)**

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	PO INV MAC,		1
2	INV "AL, INV x, O, INV ?, INV AL", HLT, Min 01,		8
3	INV "AL, INV y, O, INV ?, INV AL", HLT, Min 02,		15
4	INV "AL, INV h, INV ?, INV AL", HLT, Min 03, ÷, 2, =,		24
5	Min 00,		25
6	LBL 1, 1, M+ F, MR 01, Min 04, MR 02, Min 05, GSB P1, Min 06,		34
7	MR 01, +, MR 00, =, Min 04, MR 02, +, MR 06, ÷, 2,		44
8	=, Min 05, GSB P1, Min 07, ÷, 2, +, MR 02, =, Min 05,		54
9	GSB P1, Min 08, +, MR 02, =, Min 05, MR 01, +, MR 03,		63
10	=, Min 04, GSB P1, Min 09, MR 01, +, MR 03, =, Min 01,		72
11	INV "AL, INV x, INV AR F, =, INV #, INV AL", HLT,		79
12	MR 02, +, ((, MR 06, +, 2, ×, MR 07, +, 2, ×,		90
13	MR 08, +, MR 09,)), ÷, 6, =, Min 02,		98
14	INV "AL, INV y, INV AR F, =, INV #, INV AL", HLT, GOTO 1,		106
15			
16	P1 3, ×, MR 05, ÷, ((, 1, +, MR 04,)), ×, MR 03, =,		12
17			
18		計120	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	$\frac{h}{2}$
01	$x_0 \rightarrow x_{n+1}$
02	$y_0 \rightarrow y_{n+1}$
03	h
04	x_n
05	y_n
06	k_1
07	k_2
08	k_3
09	k_4
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

関数 $f(x, y)$ のプログラムは

x=**MR** 4 、y=**MR** 5 として [P1] に書き込む

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
第1種n次ベッセル関数	数 学 ー 15

内容計算式等

$$J_n(x)=\sum_{k=0}^{\infty}(-1)^k\frac{1}{\Gamma(k+1)\Gamma(k+n+1)}\left(\frac{x}{2}\right)^{2k+n}$$

$$=\left(\frac{x}{2}\right)^n\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\left(-\frac{x^2}{4}\right)^k}{k!(k+n)!}$$

例　題

〈1〉 $J_3(2.5)$は　　〈2〉 $J_5(1.1)$は

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x ?		12			
2	2.5 EXE	n ?		13			
3	3 EXE	J3(2.5)=0.2		14			
4		=0.21660039		15			
5	EXE	x ?		16			
6	1.1 EXE	n ?		17			
7	5 EXE	J5(1.1)=3.9		18			
8		8709883E-04		19			
9	⊟	3.98709883 04		20			
10				21			

プログラム名 **第1種n次ベッセル関数**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	P0		
2	LBL 1 , INV MAC , INV "AL , INV x , INV ? , INV AL" , HLT , Min 07 , ÷ , 2 ,		10
3	= , Min 01 , INV x^2 , Min 03 , 0 ,		15
4	INV "AL , INV n , INV ? , INV AL" , HLT , Min 02 , Min 06 , INV $x!$,		23
5	Min 09 , INV $1/x$, Min 00 ,		26
6	LBL 2 , 1 , M+ 04 , M+ 05 , M+ 06 ,		31
7	MR 09 , × , MR 06 , × , MR 05 , = , Min 09 ,		38
8	MR 04 , ÷ , 2 , = , INV FRAC , INV x=0 , GOTO 3 ,		45
9	GOTO 4 ,		46
10	LBL 3 , GSB P1 , M+ 00 , GOTO 5 ,		50
11	LBL 4 , GSB P1 , M− 00 ,		53
12	LBL 5 , MR 00 , INV x=F , GOTO 6 ,		57
13	Min F , GOTO 2 ,		59
14	LBL 6 , MR 01 , INV x^y , MR 02 , × , MR 00 , = ,		66
15	INV "AL , J , INV AR 02 , INV (, INV AR 07 , INV) , = ,		73
16	INV # , INV AL" , HLT , GOTO 1 ,		77
17			
18	P1 MR 03 , INV x^y , MR 04 , ÷ , MR 09 , = ,		6
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	S_n
01	$\frac{x}{2}$
02	n
03	$\frac{x^2}{4}$
04	k カウント
05	k !
06	(k+n) !
07	x
08	
09	k ! (k+n) !
F	$S_n=S_{n+1}$ 判断
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要　$x \geqq 0$ で小さい値に対して$J_n(x)$は有効

$$\sum_{k=0}^{\infty}\frac{\left(\frac{-x^2}{4}\right)^k}{k!(k+n)!}=\frac{1}{n!}+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{(-1)^k\left(\frac{x^2}{4}\right)^k}{k!(k+n)!}$$

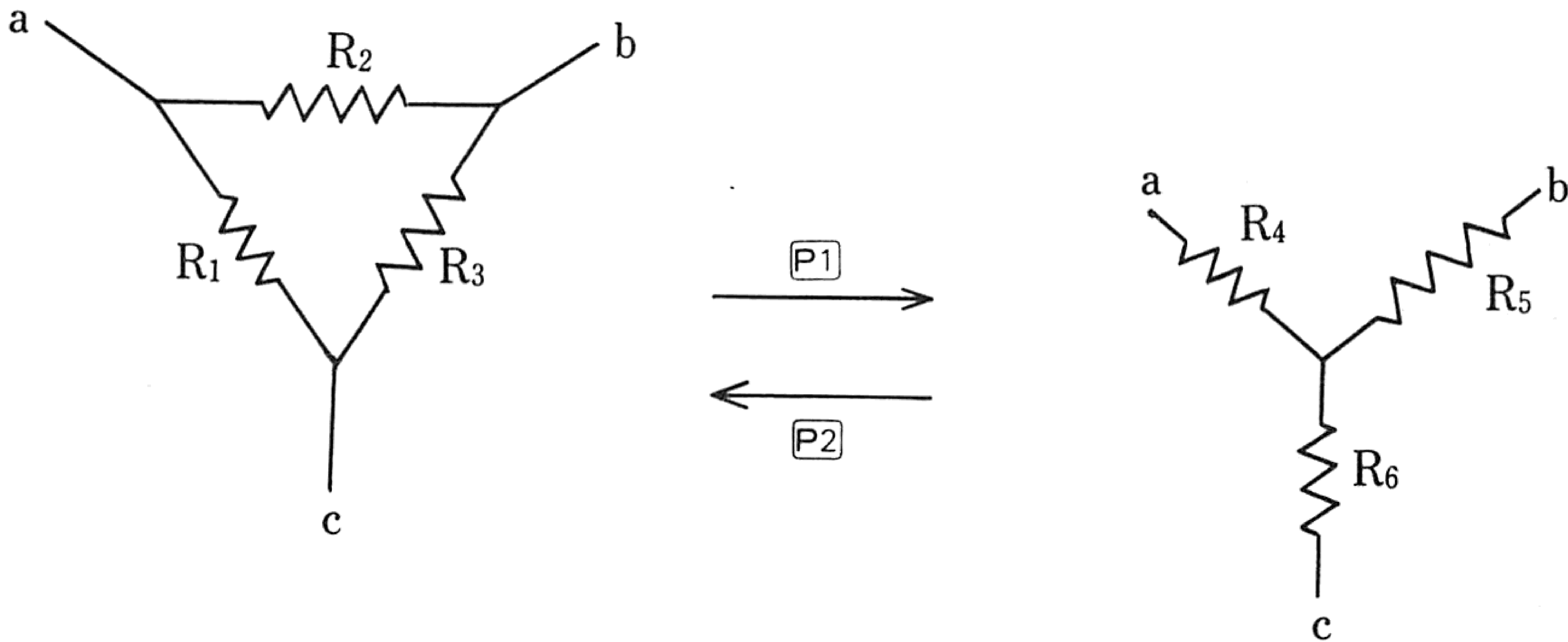
は$S_n=\sum_{k=0}^{\infty}$ …について $S_n=S_{n+1}$ で

$\sum_{k=0}^{\infty}=S_n$として$J_n(x)$ を計算する。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
Δ ↔ Y 変換	電　気 － 1

内容計算式等



1）△→Y

$$R_4=\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2+R_3}$$

$$R_5=\frac{R_2\cdot R_3}{R_1+R_2+R_3}$$

$$R_6=\frac{R_3\cdot R_1}{R_1+R_2+R_3}$$

2）Y→△

$$R_1=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_5}$$

$$R_2=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_6}$$

$$R_3=\frac{R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4}{R_4}$$

例　題

〈1〉

$R_1=12$（Ω）

$R_2=47$（Ω）

$R_3=82$（Ω）

〈2〉

$R_4=100$（Ω）

$R_5=150$（Ω）

$R_6=220$（Ω）

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P2	INPUT R4?	Y→Δ
1	P1	INPUT R1?	Δ→Y	12	100 EXE	INPUT R5?	
2	12 EXE	INPUT R2?		13	150 EXE	INPUT R6?	
3	47 EXE	INPUT R3?		14	220 EXE	ANS R1	
4	82 EXE	ANS R4		15		466.6666667	
5		4		16	EXE	ANS R2	
6	EXE	ANS R5		17		318.1818182	
7		27.33333333		18	EXE	ANS R3	
8	EXE	ANS R6		19		700	
9		6.978723404		20			
10				21			

プログラム名 △ ⟷ Y 変換

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1	Δ→Y	
2	LBL 1 ¦ 1 ¦ Min00 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦		5
3	GSB INV P5 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦ GSB INV P5 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦		11
4	GSB INV P5 ¦ MR 01 ¦ + ¦ MR02 ¦ + ¦ MR03 ¦ = ¦ Min 07 ¦	$R_1+R_2+R_3$	19
5	GSB P4 ¦ MR 01 ¦ × ¦ MR02 ¦ ÷ ¦ MR07 ¦ = ¦ HLT ¦	R_4	27
6	GSB P4 ¦ MR02 ¦ × ¦ MR03 ¦ ÷ ¦ MR07 ¦ = ¦ HLT ¦	R_5	35
7	GSB P4 ¦ MR03 ¦ × ¦ MR 01 ¦ ÷ ¦ MR07 ¦ = ¦ HLT ¦ GoTo 1 ¦	R_6	44
8			
9	P2	Y→Δ	
10	LBL 1 ¦ 4 ¦ Min00 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦		5
11	GSB INV P5 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦ GSB INV P5 ¦ GSB P3 ¦ HLT ¦		11
12	GSB INV P5 ¦ 1 ¦ Min00 ¦ MR04 ¦ × ¦ MR05 ¦ + ¦ MR05 ¦ × ¦		20
13	MR06 ¦ + ¦ MR06 ¦ × ¦ MR04 ¦ = ¦ Min 08 ¦	$R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4$	27
14	GSB P4 ¦ MR08 ¦ ÷ ¦ MR05 ¦ = ¦ HLT ¦	R_1	33
15	GSB P4 ¦ MR08 ¦ ÷ ¦ MR06 ¦ = ¦ HLT ¦	R_2	39
16	GSB P4 ¦ MR08 ¦ ÷ ¦ MR04 ¦ = ¦ HLT ¦ GoTo 1 ¦	R_3	46
17			
18	P3 INV "AL ¦ I ¦ N ¦ P ¦ U ¦ T ¦ INV SPACE ¦ R ¦ INV AR 00 ¦ INV SPACE ¦	入力表示	10
19	INV ? ¦ INV AL" ¦		12
20			
21	P4 INV "AL ¦ A ¦ N ¦ S ¦ INV SPACE ¦ R ¦ INV AR 00 ¦ INV AL" ¦	出力表示	8
22	INV PAUSE ¦ INV ISZ ¦		10
23			
24	INV P5 INV IND ¦ Min 00 ¦ INV ISZ ¦		3
25			
26		計120	
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	R_n 表示用
01	R_1
02	R_2
03	R_3
04	R_4
05	R_5
06	R_6
07	$R_1+R_2+R_3$
08	$R_4R_5+R_5R_6+R_6R_4$
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

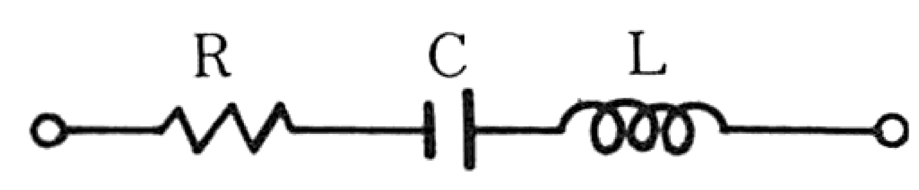
入力表示として
「INPUT　Rn?」でHLTします。
出力表示として
「ANS　Rn」がポーズ表示されたのち、答が出力されHLTします。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
直列、並列回路のインピーダンス	電 気 － 2

内容計算式等

1．直列→P0



$$Z=R+j(\omega L-\frac{1}{\omega C})=x+jy$$

$$|Z|=\sqrt{R^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2}$$

$$\theta=\tan^{-1}\left(\frac{\omega L-\frac{1}{\omega C}}{R}\right)$$

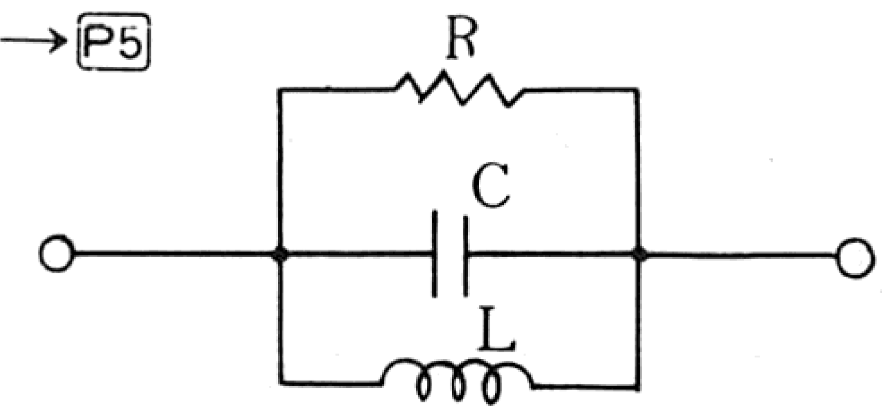
R ［Ω］　　但し，$\omega=2\pi f$

C ［μF］

L ［mH］

f ［Hz］

2．並列 →P5



$$Z=\frac{1}{\frac{1}{R}+j(\omega C-\frac{1}{\omega L})}$$

$$=\frac{\frac{1}{R}-j(\omega C-\frac{1}{\omega L})}{\frac{1}{R_2}+(\omega C-\frac{1}{\omega L})^2}=x+jy$$

$$|Z|=\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+(\omega C-\frac{1}{\omega L})^2}}$$

$$\theta=\tan^{-1}R(\frac{1}{\omega L}-\omega C)$$

例　題

〈1〉直列

R＝10（Ω）

C＝5（μF）

L＝20（mH）

f＝60（Hz）

〈2〉並列

R＝47（Ω）

C＝1（μF）

L＝30（mH）

f＝50（Hz）

〈3〉

例2の数値で，

直列のときは？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	(L) 30 P3	0.03	L
1	(R) 10 P1	10	R	12	(f) 50 P4	314.1592654	$2\pi f$
2	(C) 5 P2	$5.^{-06}$	C	13	INV P5	1.827252841	Parallel x
3	(L) 20 P3	0.02	L	14	EXE	9.085264477	y
4	(f) 60 P4	376.9911184	$2\pi f$	15	EXE	9.267193942	Z
5	P0	10	Series x	16	EXE	78.6282295	Phase θ
6	EXE	−522.976654	y	17	P0	47	Series x
7	EXE	523.0722524	Z	18	EXE	−3173.67408	y
8	EXE	−88.9045629	Phase θ	19	EXE	3174.022083	Z
9	(R) 47 P1	47	R	20	EXE	−89.1515496	Phase θ
10	(C) 1 P2	$1.^{-06}$	C	21			

プログラム名 直列、並列回路のインピーダンス

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL | S | INV e | INV r | INV i | INV e | INV S | INV AL" |	Series	8
2	INV PAUSE | MR 01 | Min 06 |		11
3	MR05 | × | MR03 | − | MR05 | INV 1/x | ÷ | MR02 |		19
4	GSB INV P6 |		20
5			
6	INV P5 INV "AL | P | INV a | INV r | INV a | INV l | INV l | INV e |	Parallel	8
7	INV 、 | INV AL" | MR05 | × | MR02 | − | MR05 | INV 1/x | ÷ |		17
8	MR03 | = | Min08 |		20
9	INV x^2 | + | MR 01 | INV 1/x | INV x^2 | = | Min 09 |		27
10	× | MR 01 | = | INV 1/x | Min 06 |		32
11	MR08 | +/− | ÷ | MR09 | GSB INV P6 |		37
12			
13	INV P6 = | Min 07 | INV "AL | INV x | INV AL" | INV PAUSE | MR06 | HLT |	答出力	8
14	INV R→P | INV "AL | INV y | INV AL" | INV PAUSE | MR07 | HLT |		15
15	INV "AL | Z | INV AL" | INV PAUSE | = | HLT |		21
16	INV "AL | P | INV h | INV a | INV s | INV e | INV AL" |		28
17	INV PAUSE | INV X↔Y |		30
18			
19	P1 INV "AL | R | INV AL" | INV PAUSE | Min 01 |	データ入力	5
20			
21	P2 INV "AL | C | INV AL" | INV PAUSE | EXP | 6 | +/− | Min 02 |		8
22			
23	P3 INV "AL | L | INV AL" | INV PAUSE | EXP | 3 | +/− | Min 03 |		8
24			
25	P4 INV "AL | 2 | INV π | INV f | INV AL" | INV PAUSE | Min 04 |		7
26	× | 2 | × | INV π | = | Min 05 |		13
27			
28		計128	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	R
02	C
03	L
04	f
05	$\omega = 2\pi f$
06	x
07	y
08	$\omega c - \frac{1}{\omega L}$
09	$(\omega c - \frac{1}{\omega L})^2 + \frac{1}{R^2}$
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

○データ入力すると、R, C, L, $2\pi f$をポーズ表示します。
○答の出力は、x, y, Z, phaseをポーズ表示後答が出力されます。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
直列共振回路のインピーダンス	電　気　－　3

内容計算式等

共振周波数 $f_0=\dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

R [Ω]
C [μF]
L [mH]
f [Hz]

$$\frac{1}{Z}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2+j(\omega L-\frac{1}{\omega C})}\qquad \omega=2\pi f$$

$$Z=\frac{R_1R_2(R_1+R_2)+R_1(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2+jR_1^2(\omega L-\frac{1}{\omega C})}{(R_1+R_2)^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2}=x+jy$$

$$|Z|=\sqrt{x^2+y^2}$$

$$\theta=\tan^{-1}\frac{y}{x}$$

例　題

$R_1=20$ (Ω)　　L ＝20 (mH)
$R_2=15$ (Ω)　　f ＝60 (Hz)
C ＝0.5 (μF)

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	Z	
1	P0	R1		12		19.9996437	
2	20 EXE	R2		13	EXE	Phase	
3	15 EXE	C		14		－0.21630234	(θ)
4	0.5 EXE	L		15			
5	20 EXE	f0＝1592	ポーズ表示	16			
6		f		17			
7	60 EXE	x		18			
8		19.99950118		19			
9	EXE	y		20			
10		－0.07550223		21			

プログラム名 **直列共振回路のインピーダンス**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV “AL R 1 INV AL” HLT Min 01		6
2	INV “AL R 2 INV AL” HLT Min 02		12
3	INV “AL C INV AL” HLT EXP 6 +/- Min 03		20
4	INV “AL L INV AL” HLT EXP 3 +/- Min 04		28
5	× MR03 = INV √ × 2 × INV π = INV 1/x		38
6	INV RND 4 Min F		40
7	INV “AL INV f 0 = INV # INV AL” INV PAUSE	f_0	47
8	INV “AL INV f INV AL” HLT × 2 × INV π = Min 05		57
9	× MR04 − MR05 INV 1/x ÷ MR03 = Min 06		66
10	MR01 + MR02 = Min 07 INV x^2 + MR06 INV x^2		75
11	= Min 00		77
12	MR01 × ((MR02 × MR07 + MR06 INV x^2))		87
13	÷ MR00 =		90
14	INV “AL INV x INV AL” INV PAUSE Min 08 HLT	x	96
15	INV R→P ((MR01 INV x^2 × MR06 ÷ MR00))		105
16	INV “AL INV y INV AL” INV PAUSE Min 09 HLT	y	111
17	INV “AL Z INV AL” INV PAUSE = HLT	z	117
18	INV “AL P INV h INV a INV s INV e INV AL”	θ	124
19	INV PAUSE INV X↔Y		126
20			
21		計127	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	$(R_1+R_2)^2+(\omega L-\frac{1}{\omega C})^2$
01	R_1
02	R_2
03	C
04	L
05	$\omega=2\pi f$
06	$\omega L-\frac{1}{\omega C}$
07	R_1+R_2
08	x
09	y
F	f_0
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

○データ入力をユーザーズファンクション方式で行なう場合は、
「直列、並列回路のインピーダンス」
電気−2を参照のこと。

fo、x、y、Z、phaseはポーズ表示します。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
アクティブLPF設計	電 気 － 4

内容計算式等

+ E1 − (circuit: R1, R2, R3, C1, C2, OP.Amp, E2)

$$\frac{E_2}{E_1}=\frac{-H\omega_0^2}{S^2+\alpha\omega_0 S+\omega_0^2}$$

$H=Af$

$\omega_0=2\pi f_0$　$\alpha=\sqrt{2}$ として

$$R_1=\frac{\sqrt{2}}{2\times Af\times 2\pi f_c\times C_1}$$

$R_2=Af R_1$

$$R_3=\frac{R_2}{Af+1}$$

$C_2=2(Af+1)C_1$

(graph: Af, 40dB/decade, f_c, f)

R ［Ω］　f_c［Hz］

C ［μF］

Af［倍］

例　題

$f_c=200$(Hz)

$Af=10$

$C_1=5$ (μF)

のR_1, R_2, R_3, C_2を求めよ

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		1.1^{-04}	
1	P0	fc(Hz)?		12			
2	200 EXE	Af?		13			
3	10 EXE	C1(μF)?		14			
4	5 EXE	ANS R1(Ohm)		15			
5		11.25395396		16			
6	EXE	ANS R2(Ohm)		17			
7		112.5395396		18			
8	EXE	ANS R3(Ohm)		19			
9		10.23086723		20			
10	EXE	ANS C2(μF)		21			

プログラム名

アクティブLPF設計

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1 INV “AL INV f INV C INV (H INV Z INV) INV SPACE		9
3	INV ? INV AL” HLT Min 01		13
4	INV “AL A INV f INV SPACE INV ? INV AL” HLT Min 02	データ入力	21
5	INV “AL C 1 INV (INV μ F INV) INV SPACE INV ?		30
6	INV AL” HLT EXP 6 +/- Min 03		36
7	1 Min 00 GSB P1 INV PAUSE		40
8	2 × INV π × MR 01 = Min 04	$2\pi fc$	47
9	2 INV √ × MR02 × MR04 × MR03 = INV 1/x	R_1	57
10	HLT		58
11	GSB P1 INV PAUSE × MR02 = HLT	R_2	64
12	GSB P1 INV PAUSE ÷ [(MR02 + 1)] = HLT	R_3	74
13	INV “AL A N S INV SPACE C 2 INV (INV μ F	C_2	84
14	INV) INV AL” INV PAUSE 2 × [(MR 02 + 1)]		94
15	× MR 03 = HLT GoTo1		99
16			
17	P1 INV “AL A N S INV SPACE R INV AR 00 INV (O	ANS R_n表示	9
18	INV h INV m INV) INV AL” INV ISZ		14
19			
20		計115	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	R_n表示用
01	f_c
02	A_f
03	C_1
04	$2\pi f_c$
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

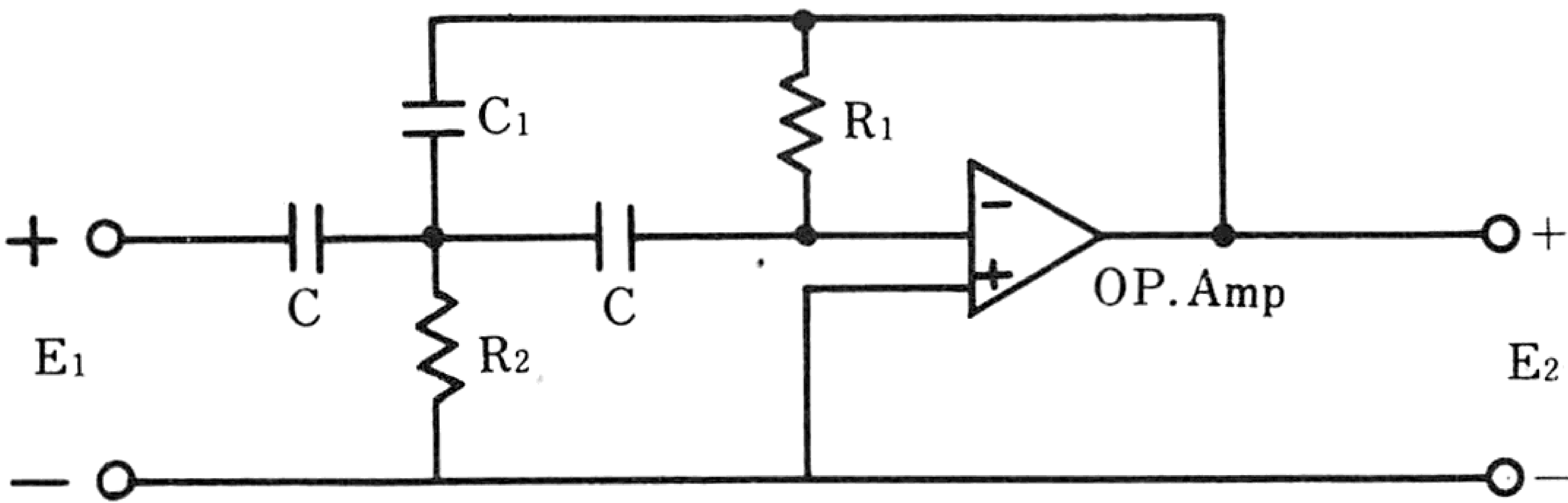
摘要

答の出力は出力名称をポーズ表示した後に、表示されます。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
アクティブHPF設計	電 気 － 5

内容計算式等



$$\frac{E_2}{E_1}=\frac{-H_0S^2}{S^2+\alpha\omega_0S+\omega_0^2}$$

$$H_0=\frac{C}{C_1}$$

$\alpha=2\zeta$; ピーク係数

ζ; ダンピング係数

$$R_1=\frac{2H_0+1}{\alpha 2\pi f_cC}$$

$$R_2=\frac{\alpha}{2\pi f_cC\left(2+\frac{1}{H_0}\right)}$$

$$C_1=\frac{C}{H_0}$$

f_c [Hz]

H_0 [倍]

C [μF]

例　　題

$f_c=100$ (Hz)

$H_0=10$(倍)

C = 5 (μF) の R_1, R_2, C_1 を求めよ

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	fc(Hz)?		12			
2	100 EXE	H0?		13			
3	10 EXE	C(μF)?		14			
4	5 EXE	a?		15			
5	1 EXE	ANS R1(Ohm)		16			
6		6684.50761		17			
7	EXE	ANS R2(Ohm)		18			
8		151.5761363		19			
9	EXE	ANS C1(μF)		20			
10		5.$^{-07}$		21			

アクティブHPF設計

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1, INV "AL, INV f, INV C, INV (, H, INV Z, INV), INV SPACE,	データ入力	9
3	INV ?, INV AL", HLT, Min 01,		13
4	INV "AL, H, O, INV SPACE, INV ?, INV AL", HLT, Min 02,		21
5	INV "AL, C, INV (, INV μ, F, INV), INV SPACE, INV ?,		29
6	INV AL", HLT, EXP, 6, +/-, Min 03,		35
7	INV "AL, INV a, INV SPACE, INV ?, INV AL", HLT, Min 04,		42
8	1, Min 00, GSB P1, INV PAUSE,		46
9	MR 01, ×, 2, ×, INV π, =, Min 01,	$2\pi fc$	53
10	((, 2, ×, MR 02, +, 1,)), ÷, MR 04, ÷, MR 01,	R_1	64
11	÷, MR 03, =, HLT,		68
12	GSB P1, INV PAUSE, MR 04, ÷, MR 01, ÷, MR 03, ÷, ((,	R_2	77
13	2, +, MR 02, INV $1/x$,)), =, HLT,		84
14	INV "AL, A, N, S, INV SPACE, C, 1, INV (, INV μ, F,	C	94
15	INV), INV AL", INV PAUSE,		97
16	MR 03, ÷, MR 02, =, HLT, GoTo 1,		103
17			
18	P1 INV "AL, A, N, S, INV SPACE, R, INV AR 00, INV (, O,		9
19	INV h, INV m, INV), INV AL", INV ISZ,		14
20			
21		計119	

メモリー	内容
00	R_n表示用
01	$2\pi f_c$
02	H_0
03	C
04	a

摘要

ピーク係数 aが0.1位のときは、H_0は10以下に選ぶ必要があります。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
アクティブBPF設計	電　気　－　6

内容計算式等

f_0 ：パスバンドの中心周波数

Q ：共振のするどさ

A_0 ：ループゲイン

$$R_1=\frac{Q}{|A_0|\omega_0 C_1} \qquad R_2=\frac{1}{Q(C_1+C_2)\omega_0-\frac{1}{R_1}}$$

$$R_3=\frac{Q}{\omega_0}\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)$$

例　題

$f_0=5000$　$C_1=0.001$

$A_0=80$　$C_2=0.005$

$Q=1200$　のR_1, R_2, R_3を求めよ

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		45836623.6	
1	P0	f0		12			
2	5000 EXE	A0		13			
3	80 EXE	Q		14			
4	1200 EXE	C1		15			
5	0.001 EXE	C2		16			
6	0.005 EXE	ANS R1(Ohm)		17			
7		477464.8292		18			
8	EXE	ANS R2(Ohm)		19			
9		4.421011576		20			
10	EXE	ANS R3(Ohm)		21			

	プログラム名
	アクティブBPF設計

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1, INV "AL, INV f, O, INV AL", HLT, Min 01,	データ入力	7
3	INV "AL, A, O, INV AL", HLT, Min 02,		13
4	INV "AL, Q, INV AL", HLT, Min 03,		18
5	INV "AL, C, 1, INV AL", HLT, EXP, 6, +/-, Min 04,		27
6	INV "AL, C, 2, INV AL", HLT, EXP, 6, +/-, Min 05,		36
7	MR 01, ×, 2, ×, INV π, =, Min 01,	$2\pi f_0$	43
8	MR 02, ÷, 2, =, INV √, Min F,		49
9	MR 03, INV x≧F, GoTo 2, GoTo 3,		53
10	LBL 2, 1, Min 00, GSB P1, MR 03, ÷, MR 02, ÷, MR 01,	R_1	62
11	÷, MR 04, =, Min 06, HLT,		67
12	GSB P1, MR 03, ×, MR 01, ×, ((, MR 04, +, MR 05,)),	R_2	77
13	−, MR 06, INV 1/x, =, INV 1/x, HLT,		83
14	GSB P1, MR 03, ÷, MR 01, ×, ((, MR 04, INV 1/x, +,	R_3	92
15	MR 05, INV 1/x,)), =, HLT, GoTo 1,		98
16	LBL 3, INV "AL, T, INV r, INV y, INV SPACE, INV a, INV g, INV a,		107
17	INV i, INV n, INV !, INV AL",		111
18			
19	P1 INV "AL, A, N, S, INV SPACE, R, INV AR 00, INV (, O,		9
20	INV h, INV m, INV), INV AL", INV PAUSE, INV ISZ,		15
21			
22		計128	
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	R_n 表示用
01	$\omega_0 = 2\pi f_0$
02	A_0
03	Q
04	C_1
05	C_2
06	R_1
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

$Q < \sqrt{\frac{|A_o|}{2}}$ の場合は、計算しないで

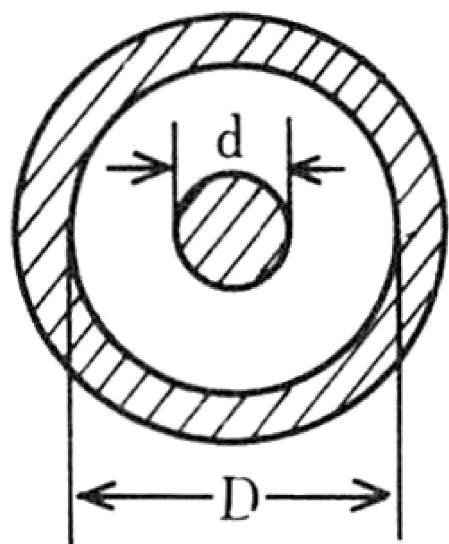
"Try again!"表示となりますので、$Q > \sqrt{\frac{|A_o|}{2}}$ に選んで入力してください。

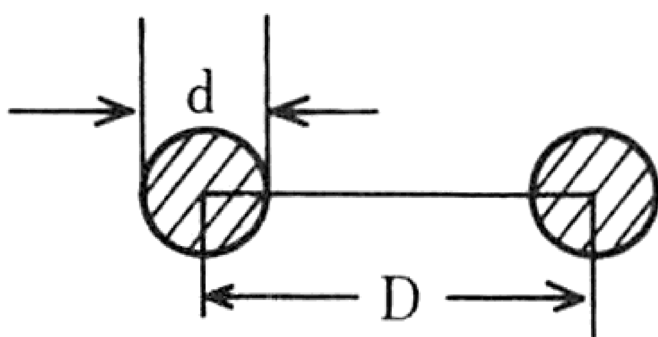
CASIO PROGRAM SHEET

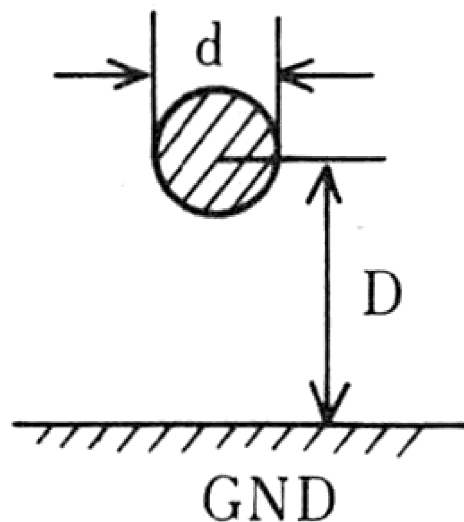
プログラム名	No.
伝送線路のインピーダンス	電 気 － 7

内容計算式等

① 同軸……… P1　　② 2平行…… P2　　③ 単線……… P3







$$Z_1=\frac{K}{\sqrt{\varepsilon\gamma}}\log\frac{D}{d}$$

$$Z_2=\frac{2K}{\sqrt{\varepsilon\gamma}}\log\left(\frac{D}{d}+\sqrt{\left(\frac{D}{d}\right)^2-1}\right)$$

$$Z_3=\frac{K}{\sqrt{\varepsilon\gamma}}\log\left(\frac{4D}{d}\right)$$

$$K=\frac{\sqrt{\mu_0}}{2\pi\sqrt{\varepsilon_0}\log e}=138.059824$$

$\varepsilon\gamma$：誘電率

例　題

〈1〉同軸
- D＝20mm
- d＝10mm
- $\varepsilon\gamma$＝1.7

〈2〉2平行
- D＝40mm
- d＝5mm
- $\varepsilon\gamma$＝1

〈3〉単線
- D＝50mm
- d＝7mm
- $\varepsilon\gamma$＝1.35

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P3	D(mm)?	単線
1	P1	D(mm)?	同軸	12	50 EXE	d(mm)?	
2	20 EXE	d(mm)?		13	7 EXE	Er?	
3	10 EXE	Er?		14	1.35 EXE	ANS Z3(Ohm)	
4	1.7 EXE	ANS Z1(Ohm)		15		172.9981701	
5		31.87517862		16			
6	P2	D(mm)?	2平行	17			
7	40 EXE	d(mm)?		18			
8	5 EXE	Er?		19			
9	1 EXE	ANS Z2(Ohm)		20			
10		332.0099903		21			

プログラム名 伝送線路のインピーダンス

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL D INV (INV m INV m INV) INV SPACE INV ?		8
2	INV AL" HLT Min 01		11
3	INV "AL INV d INV (INV m INV m INV) INV SPACE		18
4	INV ? INV AL" HLT Min 02		22
5	INV "AL EXP INV r INV SPACE INV ? INV AL"	データ入力	28
6	HLT INV √ Min 03		31
7	MR01 ÷ MR02 = Min 05		36
8	1 3 8 • 0 5 9 8 2 4 Min 04		47
9			
10	P1	同軸	
11	LBL 1 GSB P0 1 GSB P4		4
12	MR05 log × MR04 ÷ MR03 = HLT GoTo1		13
13			
14	P2	2平行	
15	LBL 1 GSB P0 2 GSB P4		4
16	MR05 INV x^2 − 1 = INV √ + MR05 =		13
17	log × 2 × MR04 ÷ MR03 = HLT GoTo1		23
18			
19	P3	単線	
20	LBL 1 GSB P0 3 GSB P4		4
21	MR05 × 4 = log × MR04 ÷ MR03 =		14
22	HLT GoTo1		16
23			
24	P4 Min 00 INV "AL A N S INV SPACE Z INV AR 00 INV (		9
25	O INV h INV m INV) INV AL" INV PAUSE		15
26			
27		計119	
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	Z_n(Ohm)表示用
01	D
02	d
03	$\sqrt{\varepsilon_r}$
04	K
05	$\frac{D}{d}$
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

・D, d：同単位のこと。(mm, cm……)

・2平行の場合、D≧dとなるようにして入力すること。

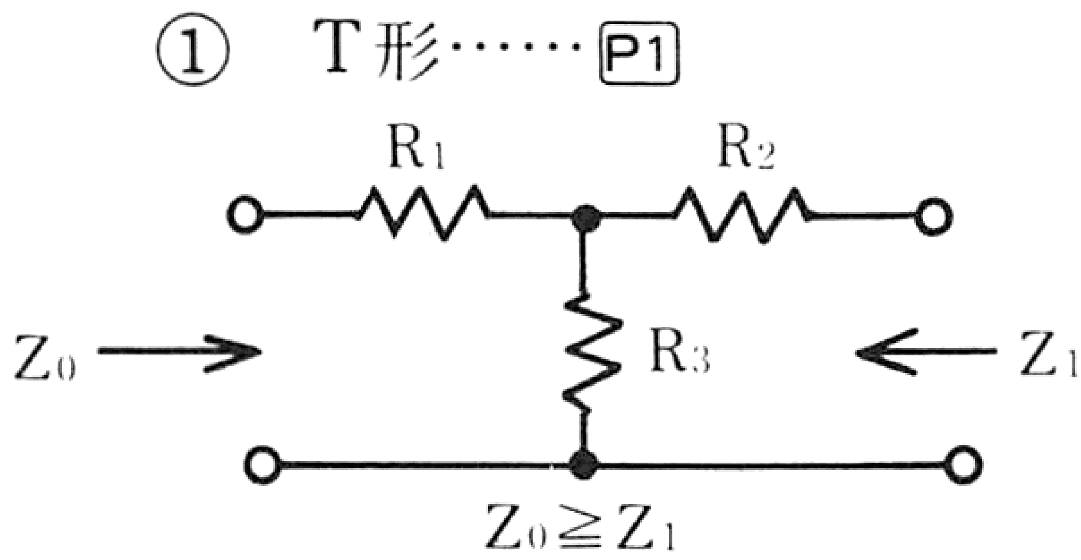
・同軸の場合、D＜dで入力するとマイナスの答となります。

プログラム名	No.
T形、π形アッテネーター	電気－8

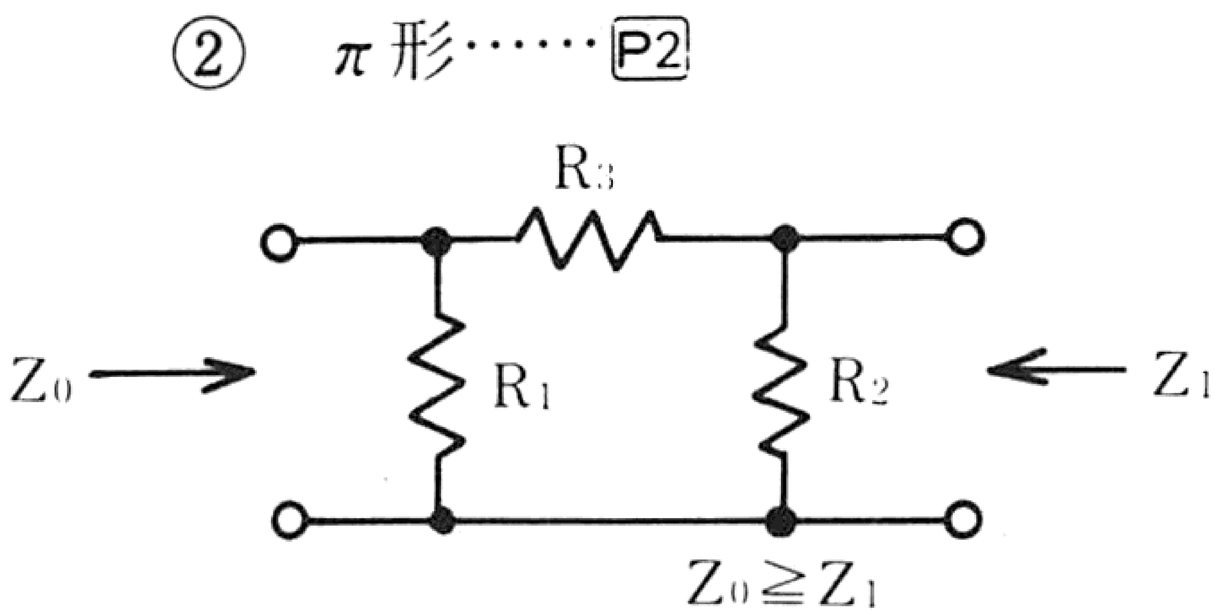
内容計算式等

インピーダンスZ_0, Z_1にマッチングさせ，電力を$\frac{1}{N}$にする。

① T形……P1



② π形……P2



$$R_1 = Z_0\left[\frac{N+1}{N-1}\right] - R_3$$

$$R_2 = Z_1\left[\frac{N+1}{N-1}\right] - R_3$$

$$R_3 = \frac{2}{N-1}\sqrt{NZ_0Z_1}$$

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{Z_0}\left[\frac{N+1}{N-1}\right] - \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{Z_1}\left[\frac{N+1}{N-1}\right] - \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_3} = \frac{2}{N-1}\sqrt{\frac{N}{Z_0Z_1}}$$

例題

〈1〉

$Z_0 = 200$
$Z_1 = 100$
$N = 50$

〈2〉

$Z_0 = 100$
$Z_1 = 50$
$N = 100$

例〈1〉〈2〉のR_1, R_2, R_3を求める

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P1	T type	
2		Z0?	
3	200 EXE	Z1?	
4	100 EXE	N?	
5	50 EXE	ANS R1(Ohm)	
6		167.3469389	
7	EXE	ANS R2(Ohm)	
8		63.26530617	
9	EXE	ANS R3(Ohm)	
10		40.81632653	

手順	キー操作	表示	備考
11	P2	π type	
12		Z0?	
13	100 EXE	Z1?	
14	50 EXE	N?	
15	100 EXE	ANS R1(Ohm)	
16		136.1466105	
17	EXE	ANS R2(Ohm)	
18		56.98965818	
19	EXE	ANS R3(Ohm)	
20		350.0178567	
21			

プログラム名 T形, π形アッテネーター

<table>
<tr><th>行</th><th>プログラム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P0 INV "AL | INV ; | INV SPACE | INV t | INV y | INV p | INV e |</td><td></td><td>7</td></tr>
<tr><td>2</td><td>INV AL" | INV PAUSE |</td><td rowspan="4">データ入力</td><td>9</td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV "AL | Z | O | INV SPACE | INV ? | INV AL" | HLT | Min 01 |</td><td>17</td></tr>
<tr><td>4</td><td>INV "AL | Z | 1 | INV SPACE | INV ? | INV AL" | HLT | Min 02 |</td><td>25</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV "AL | N | INV SPACE | INV ? | INV AL" | HLT | Min 03 |</td><td>32</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1 | Min 00 |</td><td></td><td>34</td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>P1</td><td>T 形</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>LBL 1 | INV "AL | T | INV AL" | GSB P0 | GSB P3 | GSB P4 | HLT |</td><td></td><td>8</td></tr>
<tr><td>10</td><td>GSB P4 | HLT |</td><td></td><td>10</td></tr>
<tr><td>11</td><td>GSB INV P5 | MR 04 | HLT | GoTo 1 |</td><td></td><td>14</td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td>P2</td><td>π 形</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td>LBL 1 | INV "AL | INV π | INV AL" | GSB P0 | MR 01 | INV 1/x | Min 01 |</td><td></td><td>8</td></tr>
<tr><td>15</td><td>MR 02 | INV 1/x | Min 02 | GSB P3 | GSB P4 | INV 1/x | HLT |</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>16</td><td>GSB P4 | INV 1/x | HLT |</td><td></td><td>18</td></tr>
<tr><td>17</td><td>GSB INV P5 | MR 04 | INV 1/x | HLT | GoTo 1 |</td><td></td><td>23</td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td>P3 MR 03 | × | MR 01 | × | MR 02 | = | INV √ |</td><td></td><td>7</td></tr>
<tr><td>20</td><td>× | 2 | ÷ | ((| MR 03 | − | 1 |)) | Min 05 | = | Min 04 |</td><td></td><td>18</td></tr>
<tr><td>21</td><td>((| MR 03 | + | 1 |)) | ÷ | MR 05 | = | Min 05 |</td><td></td><td>27</td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td>P4 GSB INV P5 |</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>24</td><td>INV IND | MR 00 | × | MR 05 | − | MR 04 | = | INV ISZ |</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td>INV P5 INV "AL | A | N | S | INV SPACE | R | INV AR 00 | INV (| O |</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td>27</td><td>INV h | INV m | INV) | INV AL" | INV PAUSE |</td><td></td><td>14</td></tr>
<tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td>計127</td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー	内容
00	IND用
01	Z_0 or $\frac{1}{Z_0}$
02	Z_1 or $\frac{1}{Z_1}$
03	N
04	R_3 or $\frac{1}{R_3}$
05	N+1/N−1
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

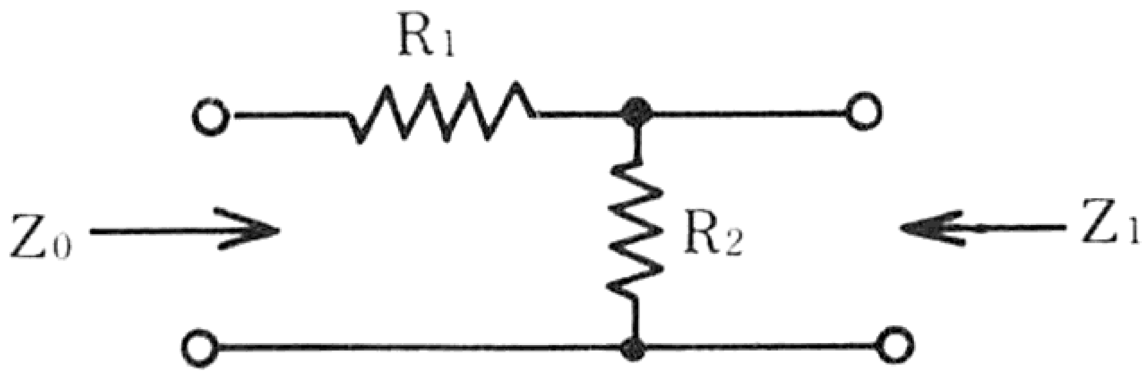
摘要

- $Z_0 \geqq Z_1$ で入力すること
- Nは N=1以外の正数のこと

プログラム名	No.
最小損失整合	電気－9

内容計算式等

Z_0とZ_1を最小損失でマッチングするR_1, R_2を求める。



$$R_1 = Z_0\sqrt{1-\frac{Z_1}{Z_0}} \qquad R_2 = \frac{Z_1}{\sqrt{1-\frac{Z_1}{Z_0}}}$$

$$\text{最小損失}\ L_{MIN} = 20\cdot\log\left(\sqrt{\frac{Z_0}{Z_1}}+\sqrt{\frac{Z_0}{Z_1}-1}\right)[\mathrm{dB}]$$

例　題

$\begin{cases} Z_0 = 500\,\Omega \\ Z_1 = 200\,\Omega \end{cases}$ のときの $\begin{cases} R_1 \\ R_2 \\ L_{MIN} \end{cases}$ を求めよ

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	INPUT Z0?		12			
2	500 EXE	INPUT Z1?		13			
3	200 EXE	ANS R1(Ohm)		14			
4		387.2983346		15			
5	EXE	ANS R2(Ohm)		16			
6		258.1988898		17			
7	EXE	Lmin(dB)		18			
8		8.961393328		19			
9				20			
10				21			

プログラム名　最小損失整合

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1 ¦ AC ¦ Min 00 ¦		3
3	GSB P1 ¦ GSB P1 ¦ ÷ ¦ MR 01 ¦ = ¦ Min 03 ¦		9
4	1 ¦ − ¦ MR03 ¦ = ¦ INV √ ¦ Min 04 ¦		15
5	1 ¦ Min 00 ¦		17
6	GSB P2 ¦ MR04 ¦ × ¦ MR 01 ¦ = ¦ HLT ¦	R_1	23
7	GSB P2 ¦ MR 02 ¦ ÷ ¦ MR04 ¦ = ¦ HLT ¦	R_2	29
8	INV "AL ¦ L ¦ INV m ¦ INV i ¦ INV n ¦ INV (¦ INV d ¦ B ¦		37
9	INV) ¦ INV AL" ¦ INV PAUSE ¦		40
10	MR03 ¦ INV 1/x ¦ − ¦ 1 ¦ = ¦ INV √ ¦		46
11	+ ¦ MR03 ¦ INV 1/x ¦ INV √ ¦ = ¦ log ¦		52
12	× ¦ 2 ¦ 0 ¦ = ¦ HLT ¦ GoTo1 ¦	L_{MIN}	58
13			
14	P1 INV "AL ¦ I ¦ N ¦ P ¦ U ¦ T ¦ INV SPACE ¦ Z ¦ INV AR 00 ¦ INV SPACE ¦	データ入力	10
15	INV ? ¦ INV AL" ¦ HLT ¦ INV ISZ ¦ INV IND ¦ Min 00 ¦		16
16			
17	P2 INV "AL ¦ A ¦ N ¦ S ¦ INV SPACE ¦ R ¦ INV AR 00 ¦ INV (¦ O ¦		9
18	INV h ¦ INV m ¦ INV) ¦ INV AL" ¦ INV PAUSE ¦ INV ISZ ¦		15
19			
20		計92	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	IND用
01	Z_0
02	Z_1
03	Z_1/Z_0
04	$\sqrt{1-Z_1/Z_0}$
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

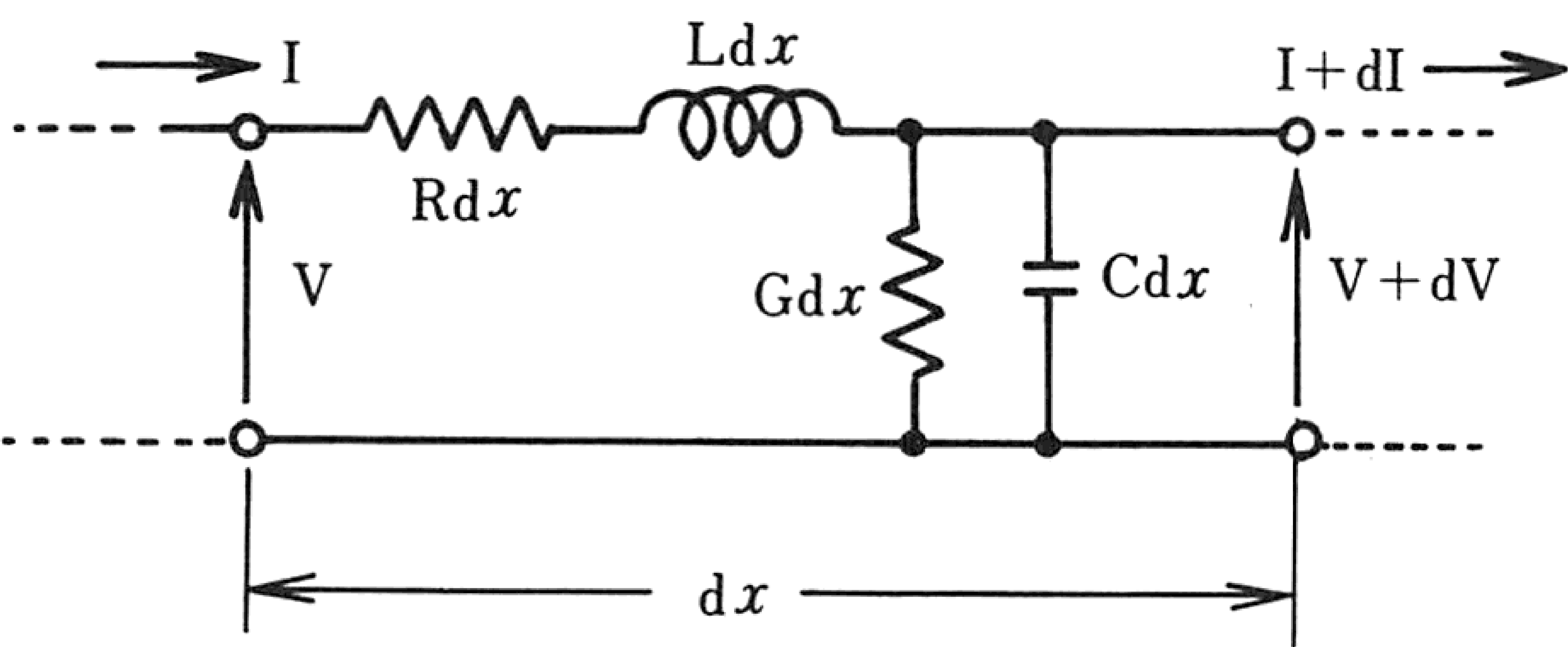
摘　要

・Z_0, Z_1は$Z_0 > Z_1$で入力すること。

プログラム名　分布定数回路

No.　電気－10

内容計算式等



2次定数

R：2導線間の単位長さ当りの抵抗[Ω/km]

L：　〃　インダクタンス[mH/km]

G：　〃　漏れコンダクタンス[μ℧/km]

C：　〃　容量[μF/km]

特性インピーダンス Z_0

$$Z_0=\sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$$

$$|Z_0|=\left(\frac{\sqrt{R^2+\omega^2L^2}}{\sqrt{G^2+\omega^2C^2}}\right)^{\frac{1}{2}}\ [\Omega]$$

$$\phi=\frac{\phi_1-\phi_2}{2}\ [°]$$

$$\begin{cases}\phi_1=\tan^{-1}\dfrac{\omega L}{R}\\ \phi_2=\tan^{-1}\dfrac{\omega C}{G}\end{cases}$$

伝搬定数 γ

$$\gamma=\alpha+j\beta$$

減衰定数 α

$$\alpha=(\sqrt{R^2+\omega^2L^2}\cdot\sqrt{G^2+\omega^2C^2})^{\frac{1}{2}}\cos\left(\frac{\phi_1+\phi_2}{2}\right)$$

[Np/km]

位相定数 β

$$\beta=(\sqrt{R^2+\omega^2L^2}\cdot\sqrt{G^2+\omega^2C^2})^{\frac{1}{2}}\sin\left(\frac{\phi_1+\phi_2}{2}\right)$$

[rad/km]

例　題

R＝167[Ω/km]　　C＝0.05[μF/km]

L＝0.49[mH/km]　　f＝1000[Hz] or 60[Hz]

G＝1.66[μ℧/km]

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	INPUT !	
1	P0	INPUT !		12		f(Hz)	
2		R(Ohm/km)		13	60 EXE	2970.76983	ANSWERS 20(Ohm)(Zo)
3	167 EXE	L(mH/km)		14	EXE	−42.4519059	Phase(φ)
4	0.49 EXE	G(μMho/km)		15	EXE	0.041435485	Alpha(α)
5	1.66 EXE	C(μF/km)		16	EXE	0.037988965	Beta (β)
6	0.05 EXE	f(Hz)		17			
7	1000 EXE	729.1504749	ANSWERS 20(Ohm)(Zo)	18			
8	EXE	−44.3205436	Phase(φ)	19			
9	EXE	0.160910291	Alpha(α)	20			
10	EXE	0.163040249	Beta (β)	21			

プログラム名 **分布定数回路**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 5 6 MODE 2		
1	P0 GSB P3, INV "AL, R, INV (, O, INV h, INV m, INV /	データ入力	8
2	INV k, INV m, INV), INV AL", HLT, Min 01		14
3	INV "AL, L, INV (, INV m, H, INV /, INV K, INV m		22
4	INV), INV AL", HLT, EXP, 3, +/−, Min 02		29
5	INV "AL, G, INV (, INV μ, M, INV h, INV O, INV /		37
6	INV k, INV m, INV), INV AL", HLT, ÷, 6, INV 10^x, =		46
7	Min 03		47
8	INV "AL, C, INV (, INV μ, F, INV /, INV K, INV m		55
9	INV), INV AL", HLT, EXP, 6, +/−, Min 04, MODE 4		63
10	LBL 1, INV "AL, INV f, INV (, H, INV Z, INV), INV AL", HLT		72
11	×, 2, ×, INV π, =, Min 05	$2\pi f$	78
12	INV "AL, A, N, S, W, E, R, S, INV AL"		87
13	MR 01, INV x^2, +, MR 05, INV x^2, ×, MR 02	$\sqrt{R^2+\omega^2L^2}$	94
14	INV x^2, =, INV √, Min 06		98
15	MR 03, INV x^2, +, MR 05, INV x^2, ×, MR 04	$\sqrt{G^2+\omega^2C^2}$	105
16	INV x^2, =, INV √, Min 07		109
17	MR 05, ×, MR 02, ÷, MR 01, =, INV $\tan^{-1}$	ϕ_1	116
18	Min 08		117
19	MR 03, INV x=0, GoTo 2, GoTo 3	G=0?	121
20	LBL 2, 9, 0, Min 09, GoTo 4		126
21	LBL 3, MR 05, ×, MR 04, ÷, MR 03, =, INV $\tan^{-1}$	ϕ_2	134
22	Min 09		135
23	LBL 4, INV "AL, Z, O, INV (, O, INV h, INV m, INV), INV AL"	Z	145
24	INV PAUSE, MR 06, ÷, MR 07, =, INV √, HLT		152
25	INV "AL, P, INV h, INV a, INV s, INV e, INV AL", INV PAUSE	ϕ	160
26	((, MR 08, −, MR 09,)), ÷, 2, =, HLT		169
27	INV "AL, A, INV l, INV p, INV h, INV a, INV AL", INV PAUSE	α	177
28	GSB P1, cos, GSB P2, HLT		181
29	INV "AL, B, INV e, INV t, INV a, INV AL", INV PAUSE	β	188
30	GSB P1, sin, GSB P2, HLT		192
31	GSB P3, GoTo 1		194
32			
33	P1 ((, MR 08, +, MR 09,)), ÷, 2, =		8
34			
35	P2 ×, ((, MR 06, ×, MR 07,)), INV √, =		8
36			
37	P3 INV "AL, I, N, P, U, T, INV SPACE, INV !, INV AL", INV PAUSE	計224	10

メモリー	内容
00	
01	R
02	L
03	G
04	C
05	$\omega=2\pi f$
06	$\sqrt{R^2+\omega^2L^2}$
07	$\sqrt{G^2+\omega^2C^2}$
08	ϕ_1
09	ϕ_2
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

R，L，G，C入力後，
（f入力⟶$|Z_0|$，ϕ，α，β）くりかえし可能
※漏れコンダクタンスGを無視する場合は
0入力で、計算可能。（このとき ϕ_2 は90°）
周波数 f は〔Hz〕で入力。

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
トランジスタ基本増幅回路	電気－11－1

内容計算式等

①ベース、エミッタ、コレクタ接地の間での h パラメータ変換… P1, P2, P3

	ベース接地〔h_b〕		エミッタ接地〔h_e〕		コレクタ接地〔h_c〕	
P1 h_b	h_{11b}	h_{12b}	$\frac{h_{11b}}{1+h_{21b}}$	$\frac{\Delta_b-h_{12b}}{1+h_{21b}}$	$\frac{h_{11b}}{1+h_{21b}}$	1
	h_{21b}	h_{22b}	$\frac{-h_{21b}}{1+h_{21b}}$	$\frac{h_{22b}}{1+h_{21b}}$	$\frac{-1}{1+h_{21b}}$	$\frac{h_{22b}}{1+h_{21b}}$
P2 h_e	$\frac{h_{11e}}{1+h_{21e}}$	$\frac{\Delta_e-h_{12e}}{1+h_{21e}}$	h_{11e}	h_{12e}	h_{11e}	$1-h_{12e}$
	$\frac{-h_{21e}}{1+h_{21e}}$	$\frac{h_{22e}}{1+h_{21e}}$	h_{21e}	h_{22e}	$-(1+h_{21e})$	h_{22e}
P3 h_c	$\frac{h_{11c}}{-h_{21c}}$	$\frac{\Delta_c+h_{21c}}{-h_{21c}}$	h_{11c}	$1-h_{12c}$	h_{11c}	h_{12c}
	$\frac{1+h_{21c}}{-h_{21c}}$	$\frac{h_{22c}}{-h_{21c}}$	$-(1+h_{21c})$	h_{22c}	h_{21c}	h_{22c}
	GoTo 1		GoTo 2		GoTo 3	

$\Delta=h_{11}h_{22}-h_{12}h_{21}$

$h_{11}=\frac{e_1}{i_1}$; 出力端短絡入力インピーダンス〔KΩ〕

$h_{12}=\frac{e_1}{e_2}$; 入力端開放電圧帰還率

$h_{21}=\frac{i_2}{i_1}$; 出力端短電流増幅率

$h_{22}=\frac{i_2}{e_2}$; 入力端開放出力アドミッタンス〔μ℧〕

P1 h_bパラメータで GoTo 2 ⟶ h_e GoTo 3 ⟶ h_cが求められる。
P2 h_e 〃 GoTo 1 ⟶ h_b GoTo 3 ⟶ h_c 〃
P3 h_c 〃 GoTo 1 ⟶ h_b GoTo 2 ⟶ h_e 〃

例題

ベース接地→h_e, h_cは？

$h_{11b}=0.03$〔KΩ〕　$h_{21b}=-0.99$
$h_{12b}=0.6\times10^{-3}$　$h_{22b}=0.5$〔μ℧〕

入力単位

h_{11}〔KΩ〕, h_{22}〔μ℧〕のこと

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	GoTo 3	3	h11(KOhm)
1	P1	h11(KOhm)?		12	EXE	1	h12
2	0.03 EXE	h12?		13	EXE	−100	h21
3	0.6 EXP 3 +/- EXE	h21?		14	EXE	50	h22(μMho)
4	0.99 +/- EXE	h22(μMho)?		15			
5	0.5 EXE	123 : hbhehc		16			
6	GoTo 2	3	h11(KOhm)	17			
7	EXE	9.$^{-04}$	h12	18			
8	EXE	99	h21	19			
9	EXE	50	h22(μMho)	20			
10	EXE	123 : hbhehc		21			

プログラム名 **トランジスタ基本増幅回路**

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV“AL｜INV h｜1｜1｜INV (｜K｜O｜INV h｜INV m｜		9
2	INV)｜INV SPACE｜INV ?｜INV AL”｜HLT｜EXP｜3｜Min 01｜	h_{11}入力	17
3	INV“AL｜INV h｜1｜2｜INV SPACE｜INV ?｜INV AL”｜		24
4	HLT｜Min 02｜	h_{12}入力	26
5	INV“AL｜INV h｜2｜1｜INV SPACE｜INV ?｜INV AL”｜		33
6	HLT｜Min 03｜	h_{21}入力	35
7	INV“AL｜INV h｜2｜2｜INV (｜INV μ｜M｜INV h｜INV O｜		44
8	INV)｜INV SPACE｜INV ?｜INV AL”｜HLT｜EXP｜6｜+/-｜Min 04｜	h_{22}入力	53
9	×｜MR 01｜−｜MR 02｜×｜MR 03｜=｜	Δh	60
10	Min 05｜1｜+｜MR 03｜=｜Min 06｜	$1+h_{21}$	66
11			
12	P1	h_b変換	
13	LBL 1｜INV“AL｜INV h｜INV b｜INV SPACE｜INV →｜INV SPACE｜INV h｜		8
14	INV e｜INV ,｜INV h｜INV c｜INV AL”｜INV PAUSE｜GSB P0｜		15
15	LBL O｜GSB INV P5｜HLT｜GoTo 1｜		19
16	LBL 2｜1｜GSB INV P6｜GoTo O｜	〔h_e〕	23
17	LBL 3｜2｜GSB INV P6｜GoTo O｜	〔h_c〕	27
18			
19	P2	h_e変換	
20	LBL 2｜INV“AL｜INV h｜INV e｜INV SPACE｜INV →｜INV SPACE｜INV h｜		8
21	INV b｜INV ,｜INV h｜INV c｜INV AL”｜INV PAUSE｜GSB P0｜		15
22	LBL O｜GSB INV P5｜HLT｜GoTo 2｜		19
23	LBL 1｜1｜GSB INV P6｜GoTo O｜	〔h_b〕	23
24	LBL 3｜3｜GSB INV P6｜GoTo O｜	〔h_c〕	27
25			
26			
27	次ページに続く		
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー内容	
00	
01	h_{11}
02	h_{12}
03	h_{21}
04	h_{22}
05	Δh
06	$1+h_{21}$
07	
08	
09	
F	分母
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.	
トランジスタ基本増幅回路（前ページの続き）	電気－11－2	

内容計算式等

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 トランジスタ基本増幅回路

<table>
<tr><th>行</th><th>プログラム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>前ページの続き</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P3</td><td>h_c変換</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>LBL3 | INV "AL | INV h | INV C | INV SPACE | INV → | INV SPACE | INV h |</td><td></td><td>8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV b | INV , | INV h | INV e | INV AL" | INV PAUSE | GSB P0 |</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>4</td><td>LBL0 | GSB INV P5 | HLT | GoTo3 |</td><td></td><td>19</td></tr>
<tr><td>5</td><td>LBL1 | 4 | GSB INV P6 | GoTo0 |</td><td>〔h_b〕</td><td>23</td></tr>
<tr><td>6</td><td>LBL2 | 3 | GSB INV P6 | GoTo0 |</td><td>〔h_e〕</td><td>27</td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>INV P6 GSB INV P9 | Min 00 | INV IND | GoTo0 |</td><td>h変換計算</td><td>4</td></tr>
<tr><td>9</td><td>LBL1 | MR 06 | GSB INV P8 | GSB INV P7 | +/- | + | MR 05 | = |</td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>10</td><td>GSB INV P7 | +/- | GoTo9 |</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>11</td><td>LBL2 | MR06 | GSB INV P8 | GSB INV P7 | MR06 | GSB INV P7 |</td><td></td><td>21</td></tr>
<tr><td>12</td><td>1 | +/- | GoTo9 |</td><td></td><td>24</td></tr>
<tr><td>13</td><td>LBL3 | 1 | GSB INV P8 | GSB INV P7 | +/- | + | 1 | = | GSB INV P7 |</td><td></td><td>33</td></tr>
<tr><td>14</td><td>MR 06 | +/- | GoTo9 |</td><td></td><td>36</td></tr>
<tr><td>15</td><td>LBL4 | MR 03 | +/- | GSB INV P8 | GSB INV P7 | + | MR 03 | = |</td><td></td><td>44</td></tr>
<tr><td>16</td><td>GSB INV P7 | MR 06 | GSB INV P7 |</td><td></td><td>47</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LBL9 | GSB INV P7 | GSB INV P7 |</td><td></td><td>50</td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td>INV P7 INV IND | GoTo0 |</td><td>答出力</td><td>2</td></tr>
<tr><td>20</td><td>LBL1 | INV "AL | INV h | 1 | 1 | INV (| K | 0 | INV h | INV m |</td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>21</td><td>INV) | INV AL" | INV PAUSE | ÷ | 3 | INV 10^x | GoTo5 |</td><td></td><td>19</td></tr>
<tr><td>22</td><td>LBL2 | INV "AL | INV h | 1 | 2 | INV AL" | INV PAUSE | GoTo5 |</td><td></td><td>27</td></tr>
<tr><td>23</td><td>LBL3 | INV "AL | INV h | 2 | 1 | INV AL" | INV PAUSE | GoTo5 |</td><td></td><td>35</td></tr>
<tr><td>24</td><td>LBL4 | INV "AL | INV h | 2 | 2 | INV (| INV μ | M | INV h | INV O |</td><td></td><td>45</td></tr>
<tr><td>25</td><td>INV) | INV AL" | INV PAUSE | × | 6 | INV 10^x |</td><td></td><td>51</td></tr>
<tr><td>26</td><td>LBL5 | ÷ | MR F | = | HLT | INV ISZ | INV IND | MR00 |</td><td></td><td>59</td></tr>
<tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td>INV P8 Min F | 1 | Min 00 | MR 01 |</td><td></td><td>4</td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td>次ページに続く</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

摘要

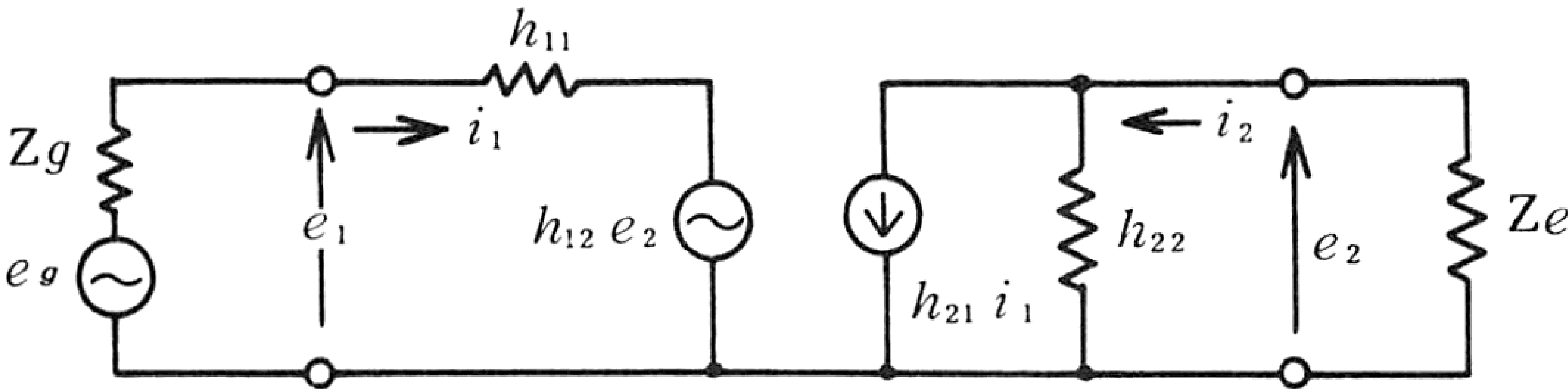
メモリー	内容
00	
01	h_{11}
02	h_{12}
03	h_{21}
04	h_{22}
05	Δh
06	$1+h_{21}$
07	
08	
09	
F	分母
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
トランジスタ基本増幅回路(前ページの続き)	電気－11－3

内容計算式等

②各接地基本増幅回路の等価回路における諸特性計算… P4



入力インピーダンス　$Zi=\frac{e_1}{i_1}=h_{11}-\frac{h_{12}\ h_{21}}{h_{22}+\frac{1}{Ze}}$ 〔KΩ〕

出力　〃　$Z_0=\frac{e_2}{i_2}=\frac{h_{11}+Zg}{\Delta h+h_{22}\ Zg}$ 〔KΩ〕

電圧増幅度　$Av=\frac{e_2}{e_1}=\frac{-h_{21}\ Ze}{h_{11}+\Delta h Ze}$

電流　〃　$Ai=\frac{i_2}{i_1}=\frac{-h_{21}}{Ze(h_{22}+\frac{1}{Ze})}$

電力利得　$G=Av\ Ai=\frac{h_{21}^2}{(h_{11}+Ze\,\Delta h)(h_{22}+\frac{1}{Ze})}$

例　題

ベース接地

$h_{11b}=0.03$〔KΩ〕　$Zg=1$〔KΩ〕

$h_{12b}=0.6\times10^{-3}$　$Ze=10$〔KΩ〕

$h_{21b}=-0.09$

$h_{22b}=0.5$〔μ℧〕

Zg, Ze は〔KΩ〕で入力

の時のZi　Z_0　A_v　A_i　Gは？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	270.2199725	G
1	P4	h11(KOhm)?		12			
2	0.03 EXE	h12?		13			
3	0.6 EXP 3 +/- EXE	h21?		14			
4	0.99 +/- EXE	h22(μMho)?		15			
5	0.5 EXE	Zg(KOhm)?		16			
6	1 EXE	Ze(KOhm)?		17			
7	10 EXE	0.035910447	Z_i(KOhm)	18			
8	EXE	928.7646528	Z_o(KOhm)	19			
9	EXE	274.3142145	A_v	20			
10	EXE	0.985074626	A_i	21			

プログラム名

トランジスタ基本増幅回路

<table>
<tr><th>行</th><th>プ ロ グ ラ ム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>前ページの続き</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>INV P5 INV "AL | 1 | 2 | 3 | INV : | INV h | INV b | INV h | INV e |</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td>2</td><td>INV h | INV c | INV AL" |</td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>INV P9 INV "AL | INV * | A | N | S | W | E | R | S | INV * | INV AL" |</td><td></td><td>11</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV PAUSE |</td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>P4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>LBL 0 | INV "AL | INV h | INV b | INV SPACE | INV → | INV SPACE | Z | INV , |</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td>9</td><td>A | INV , | G | INV AL" | INV PAUSE | GSB P0 |</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>10</td><td>INV "AL | Z | INV g | INV (| K | O | INV h | INV m | INV) |</td><td></td><td>24</td></tr>
<tr><td>11</td><td>INV SPACE | INV ? | INV AL" | HLT | EXP | 3 | Min 07 |</td><td></td><td>31</td></tr>
<tr><td>12</td><td>INV "AL | Z | INV e | INV (| K | O | INV h | INV m | INV) |</td><td></td><td>40</td></tr>
<tr><td>13</td><td>INV SPACE | INV ? | INV AL" | HLT | EXP | 3 | Min 08 |</td><td></td><td>47</td></tr>
<tr><td>14</td><td>LBL 9 | GSB INV P9 | INV "AL | Z | INV i | INV (| K | O | INV h | INV m |</td><td>Z_i</td><td>57</td></tr>
<tr><td>15</td><td>INV) | INV AL" | INV PAUSE | MR 01 | − | MR 02 | × |</td><td></td><td>64</td></tr>
<tr><td>16</td><td>MR 03 | ÷ | ((| MR 04 | + | MR 08 | INV 1/x |)) |</td><td></td><td>72</td></tr>
<tr><td>17</td><td>= | ÷ | 3 | INV 10^x | = | HLT |</td><td></td><td>78</td></tr>
<tr><td>18</td><td>INV "AL | Z | INV O | INV (| K | O | INV h | INV m | INV) |</td><td>Z_o</td><td>87</td></tr>
<tr><td>19</td><td>INV AL" | INV PAUSE | ((| MR 01 | + | MR 07 |)) | ÷ |</td><td></td><td>95</td></tr>
<tr><td>20</td><td>((| MR 05 | + | MR 04 | × | MR 07 |)) | ÷ |</td><td></td><td>103</td></tr>
<tr><td>21</td><td>3 | INV 10^x | = | HLT |</td><td></td><td>107</td></tr>
<tr><td>22</td><td>INV "AL | A | INV V | INV AL" | INV PAUSE | MR 03 | × |</td><td>A_v</td><td>114</td></tr>
<tr><td>23</td><td>MR 08 | ÷ | ((| MR 01 | + | MR 05 | × |</td><td></td><td>121</td></tr>
<tr><td>24</td><td>MR 08 |)) | = | +/- | Min 09 | HLT |</td><td></td><td>127</td></tr>
<tr><td>25</td><td>INV "AL | A | INV i | INV AL" | INV PAUSE | MR 03 | ÷ |</td><td>A_i</td><td>134</td></tr>
<tr><td>26</td><td>MR 08 | ÷ | ((| MR 04 | + | MR 08 | INV 1/x |)) |</td><td></td><td>142</td></tr>
<tr><td>27</td><td>= | +/- | HLT |</td><td></td><td>145</td></tr>
<tr><td>28</td><td>INV "AL | G | INV AL" | INV PAUSE | × | MR 09 | = | HLT | GoTo 0 |</td><td>G</td><td>154</td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td>計448</td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー	内容
00	
01	h_{11}
02	h_{12}
03	h_{21}
04	h_{22}
05	Δh
06	$1+h_{21}$
07	Z_g
08	Z_e
09	A_v
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

○答出力中に GoTo 9 を操作すれば再度、Ziから出力されます。

プログラム名	No.
四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)	電気－12－1

内容計算式等

	P0 Z	P1 Y	P2 G	P3 H	P4 F	
[Z]	$\begin{matrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{Y_{22}}{\Delta Y} & \frac{-Y_{12}}{\Delta Y} \\ \frac{-Y_{21}}{\Delta Y} & \frac{Y_{11}}{\Delta Y} \end{matrix}$ ①	$\begin{matrix} \frac{1}{g_{11}} & \frac{-g_{12}}{g_{11}} \\ \frac{g_{21}}{g_{11}} & \frac{\Delta g}{g_{11}} \end{matrix}$ ②	$\begin{matrix} \frac{\Delta h}{h_{22}} & \frac{h_{12}}{h_{22}} \\ \frac{-h_{21}}{h_{22}} & \frac{1}{h_{22}} \end{matrix}$ ③	$\begin{matrix} \frac{A}{C} & \frac{\Delta}{C} \\ \frac{1}{C} & \frac{D}{C} \end{matrix}$ ④	GoTo 0 →Zパラメータ
[Y]	$\begin{matrix} \frac{Z_{22}}{\Delta Z} & \frac{-Z_{12}}{\Delta Z} \\ \frac{-Z_{21}}{\Delta Z} & \frac{Z_{11}}{\Delta Z} \end{matrix}$ ①	$\begin{matrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{\Delta g}{g_{12}} & \frac{g_{12}}{g_{22}} \\ \frac{-g_{21}}{g_{22}} & \frac{1}{g_{22}} \end{matrix}$ ③	$\begin{matrix} \frac{1}{h_{11}} & \frac{-h_{12}}{h_{11}} \\ \frac{h_{21}}{h_{11}} & \frac{\Delta h}{h_{11}} \end{matrix}$ ②	$\begin{matrix} \frac{D}{B} & -\frac{\Delta}{B} \\ -\frac{1}{B} & \frac{A}{B} \end{matrix}$	GoTo 1 →Yパラメータ
[G]	$\begin{matrix} \frac{1}{Z_{11}} & \frac{-Z_{12}}{Z_{11}} \\ \frac{Z_{21}}{Z_{11}} & \frac{\Delta Z}{Z_{11}} \end{matrix}$ ②	$\begin{matrix} \frac{\Delta Y}{Y_{22}} & \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \\ \frac{-Y_{21}}{Y_{22}} & \frac{1}{Y_{22}} \end{matrix}$ ③	$\begin{matrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{h_{22}}{\Delta h} & \frac{-h_{12}}{\Delta h} \\ \frac{-h_{21}}{\Delta h} & \frac{h_{11}}{\Delta h} \end{matrix}$ ①	$\begin{matrix} \frac{C}{A} & -\frac{\Delta}{A} \\ \frac{1}{A} & \frac{B}{A} \end{matrix}$	GoTo 2 →Gパラメータ
[H]	$\begin{matrix} \frac{\Delta Z}{Z_{22}} & \frac{Z_{12}}{Z_{22}} \\ \frac{-Z_{21}}{Z_{22}} & \frac{1}{Z_{22}} \end{matrix}$ ③	$\begin{matrix} \frac{1}{Y_{11}} & \frac{-Y_{12}}{Y_{11}} \\ \frac{Y_{21}}{Y_{11}} & \frac{\Delta Y}{Y_{11}} \end{matrix}$ ②	$\begin{matrix} \frac{g_{22}}{\Delta g} & \frac{-g_{12}}{\Delta g} \\ \frac{-g_{21}}{\Delta g} & \frac{g_{11}}{\Delta g} \end{matrix}$ ①	$\begin{matrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{B}{D} & \frac{\Delta}{D} \\ -\frac{1}{D} & \frac{C}{D} \end{matrix}$	GoTo 3 →Hパラメータ
[F]	$\begin{matrix} \frac{Z_{11}}{Z_{21}} & \frac{\Delta Z}{Z_{21}} \\ \frac{1}{Z_{21}} & \frac{Z_{22}}{Z_{21}} \end{matrix}$ ④	$\begin{matrix} \frac{-Y_{22}}{Y_{21}} & \frac{-1}{Y_{21}} \\ \frac{-\Delta Y}{Y_{21}} & \frac{-Y_{11}}{Y_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{1}{g_{21}} & \frac{g_{22}}{g_{21}} \\ \frac{g_{11}}{g_{21}} & \frac{\Delta g}{g_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \frac{-\Delta h}{h_{21}} & \frac{-h_{11}}{h_{21}} \\ \frac{-h_{22}}{h_{21}} & \frac{-1}{h_{21}} \end{matrix}$	$\begin{matrix} A & B \\ C & D \end{matrix}$	GoTo 4 →Fパラメータ

$\Delta Z = Z_{11}Z_{22} - Z_{12}Z_{21}$ $\Delta Y = Y_{11}Y_{22} - Y_{12}Y_{21}$ $\Delta g = g_{11}g_{22} - g_{12}g_{21}$ $\Delta h = h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21}$ $\Delta = AD - BC$

① 計算→5, P5
② 〃 →1, P5
③ 〃 →4, P5
④ 〃 →3, P5

Fパラメータの入出力は$A=F_{11}$, $B=F_{12}$, $C=F_{21}$, $D=F_{22}$

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	次ページ			12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0	Z変換	
2	LBL0, GSB INV P7, INV "AL, INV ;, Z, INV AL", INV PAUSE, GSB INV P9,		8
3	LBL9, GSB INV P6, HLT, GoTo0,		12
4	LBL1, INV "AL, Z, INV SPACE, INV →, INV SPACE, Y, INV AL", INV PAUSE,		21
5	5, GSB INV P5, GoTo9,		24
6	LBL2, INV "AL, Z, INV SPACE, INV →, INV SPACE, G, INV AL", INV PAUSE,		33
7	1, GSB INV P5, GoTo9,		36
8	LBL3, INV "AL, Z, INV SPACE, INV →, INV SPACE, H, INV AL", INV PAUSE,		45
9	4, GSB INV P5, GoTo9,		48
10	LBL4, INV "AL, Z, INV SPACE, INV →, INV SPACE, F, INV AL", INV PAUSE,		57
11	3, GSB INV P5, GoTo9,		60
12			
13	P1	Y変換	
14	LBL1, GSB INV P7, INV "AL, INV ;, Y, INV AL", INV PAUSE, GSB INV P9,		8
15	LBL9, GSB INV P6, HLT, GoTo1,		12
16	LBL0, INV "AL, Y, INV SPACE, INV →, INV SPACE, Z, INV AL", INV PAUSE,		21
17	5, GSB INV P5, GoTo9,		24
18	LBL2, INV "AL, Y, INV SPACE, INV →, INV SPACE, G, INV AL", INV PAUSE,		33
19	4, GSB INV P5, GoTo9,		36
20	LBL3, INV "AL, Y, INV SPACE, INV →, INV SPACE, H, INV AL", INV PAUSE,		45
21	1, GSB INV P5, GoTo9,		48
22	LBL4, INV "AL, Y, INV SPACE, INV →, INV SPACE, F, INV AL", INV PAUSE,	Y→F計算	57
23	3, Min 00, MR04, +/-, GSB INV P8, 1, +/-,		64
24	GSB INV P8, MR 05, +/-, GSB INV P8, MR 01, +/-,		70
25	GSB INV P8, GoTo9,		72
26			
27			
28	次ページに続く		
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	IND用
01	x_{11}
02	x_{12}
03	x_{21}
04	x_{22}
05	Δ_i
06	
07	
08	
09	データ保護用
F	表示出力用
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

パラメーター変換は、12－1～12－4に分割されています。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)（前ページの続き）	電気－12－2

内容計算式等

● Z変換

操作は P0 後データ入力，GoTo 1 →Y，GoTo 2 →G，GoTo 3 →H，GoTo 4 →Fの各パラメータ算出

● Y変換

操作は P1 後データ入力，GoTo 0 →Z，GoTo 2 →G，GoTo 3 →H，GoTo 4 →Fの各パラメータ算出

● G変換

操作は P2 後データ入力，GoTo 0 →Z，GoTo 1 →Y，GoTo 3 →H，GoTo 4 →Fの各パラメータ算出

● H変換

操作は P3 後データ入力，GoTo 0 →Z，GoTo 1 →Y，GoTo 2 →G，GoTo 4 →Fの各パラメータ算出

● F変換

操作は P4 後データ入力，GoTo 0 →Z，GoTo 1 →Y，GoTo 2 →G，GoTo 3 →Hの各パラメータ算出

例　題

$$H = \begin{bmatrix} 0.5 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow [Y]\ ?\quad [G]\ ?\quad [F]\ ?$$

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	GoTo 2	2	G_{11}
1	P3	〈11〉?		12	EXE	0	G_{12}
2	〈h_{11}〉 0.5 EXE	〈12〉?		13	EXE	2	G_{21}
3	〈h_{12}〉 0 EXE	〈21〉?		14	EXE	1	G_{22}
4	〈h_{21}〉 1 +/- EXE	〈22〉?		15	EXE	01234 : ZYGHF	
5	〈h_{22}〉 1 EXE	01234 : ZYGHF	GOTO先表示	16	GoTo 4	0.5	A
6	GoTo 1	2	Y_{11}	17	EXE	0.5	B
7	EXE	0	Y_{12}	18	EXE	1	C
8	EXE	−2	Y_{21}	19	EXE	1	D
9	EXE	1	Y_{22}	20			
10	EXE	01234 : ZYGHF		21			

プログラム名 四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	P2	G変換	
2	LBL2 | GSB INV P7 | INV "AL | INV ; | G | INV AL" | INV PAUSE | GSB INV P9 |		8
3	LBL9 | GSB INV P6 | HLT | GoTo2 |		12
4	LBL0 | INV "AL | G | INV SPACE | INV → | INV SPACE | Z | INV AL" | INV PAUSE |		21
5	1 | GSB INV P5 | GoTo9 |		24
6	LBL1 | INV "AL | G | INV SPACE | INV → | INV SPACE | Y | INV AL" | INV PAUSE |		33
7	4 | GSB INV P5 | GoTo9 |		36
8	LBL3 | INV "AL | G | INV SPACE | INV → | INV SPACE | H | INV AL" | INV PAUSE |		45
9	5 | GSB INV P5 | GoTo9 |		48
10	LBL4 | INV "AL | G | INV SPACE | INV → | INV SPACE | F | INV AL" | INV PAUSE |	G→F計算	57
11	3 | Min 00 | 1 | GSB INV P8 | MR04 | GSB INV P8 |		63
12	MR 01 | GSB INV P8 | MR05 | GSB INV P8 | GoTo9 |		68
13			
14	P3	H変換	
15	LBL3 | GSB INV P7 | INV "AL | INV ; | H | INV AL" | INV PAUSE | GSB INV P9 |		8
16	LBL9 | GSB INV P6 | HLT | GoTo3 |		12
17	LBL0 | INV "AL | H | INV SPACE | INV → | INV SPACE | Z | INV AL" | INV PAUSE |		21
18	4 | GSB INV P5 | GoTo9 |		24
19	LBL1 | INV "AL | H | INV SPACE | INV → | INV SPACE | Y | INV AL" | INV PAUSE |		33
20	1 | GSB INV P5 | GoTo9 |		36
21	LBL2 | INV "AL | H | INV SPACE | INV → | INV SPACE | G | INV AL" | INV PAUSE |		45
22	5 | GSB INV P5 | GoTo9 |		48
23	LBL4 | INV "AL | H | INV SPACE | INV → | INV SPACE | F | INV AL" | INV PAUSE |	H→F計算	57
24	3 | Min 00 | MR05 | +/− | GSB INV P8 | MR 01 | +/− |		64
25	GSB INV P8 | MR04 | +/− | GSB INV P8 | 1 | +/− | GSB INV P8 |		71
26	GoTo9 |		72
27			
28			
29	次ページに続く		
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	IND用
01	x_{11}
02	x_{12}
03	x_{21}
04	x_{22}
05	Δ_i
06	
07	
08	
09	データ保護用
F	表示出力用
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

Z変換で $\varDelta Z=0$ になる場合のYパラメータは
Y 〃 $\varDelta Y=0$ 〃 Z 〃
G 〃 $\varDelta g=0$ 〃 H 〃
H 〃 $\varDelta h=0$ 〃 G 〃
エラーになり、求められません。

プログラム名	No.
四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)（前ページの続き）	電気－12－3

内容計算式等

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	P4	F変換	
2	LBL4 GSB INV P7 INV "AL INV ; F INV AL" INV PAUSE GSB INV P9		8
3	LBL9 GSB INV P6 HLT GoTo4		12
4	LBL0 INV "AL F INV SPACE INV → INV SPACE Z INV AL" INV PAUSE		21
5	3 GSB INV P5 GoTo9		24
6	LBL1 INV "AL F INV SPACE INV → INV SPACE Y INV AL" INV PAUSE	F→Y計算	33
7	2 Min 00 MR04 GSB INV P8 MR05 +/-		39
8	GSB INV P8 1 +/- GSB INV P8 MR 01 GSB INV P8		45
9	GoTo9		46
10	LBL2 INV "AL F INV SPACE INV → INV SPACE G INV AL" INV PAUSE	F→G計算	55
11	1 Min 00 MR03 GSB INV P8 MR 05 +/-		61
12	GSB INV P8 1 GSB INV P8 MR02 GSB INV P8 GoTo9		67
13	LBL3 INV "AL F INV SPACE INV → INV SPACE H INV AL" INV PAUSE	F→H計算	76
14	4 Min 00 MR02 GSB INV P8 MR05		81
15	GSB INV P8 1 +/- GSB INV P8 MR03 GSB INV P8		87
16	GoTo9		88
17			
18	INV P5 Min 00 INV IND GoTo0	変換計算	3
19	LBL5 MR04 GSB INV P8 MR02 +/- GSB INV P8	①計算	9
20	MR03 +/- GSB INV P8 MR 01 GoTo9		14
21	LBL1 1 GSB INV P8 MR02 +/- GSB INV P8 MR03	②計算	21
22	GSB INV P8 MR05 GoTo9		24
23	LBL4 MR05 GSB INV P8 MR02 GSB INV P8 MR03	③計算	30
24	+/- GSB INV P8 1 GoTo9		34
25	LBL3 MR 01 GSB INV P8 MR05 GSB INV P8 1	④計算	40
26	GSB INV P8 MR04		42
27	LBL9 GSB INV P8		44
28			
29			
30	次ページに続く		
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	IND用
01	x_{11}
02	x_{12}
03	x_{21}
04	x_{22}
05	Δ_i
06	
07	
08	
09	データ保護用
F	表示出力用
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.	
四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)（前ページの続き）	電気－12－4	

内容計算式等

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

手順	キー操作	表示	備考
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

プログラム名 四端子パラメータ変換(Z,Y,G,H,F)

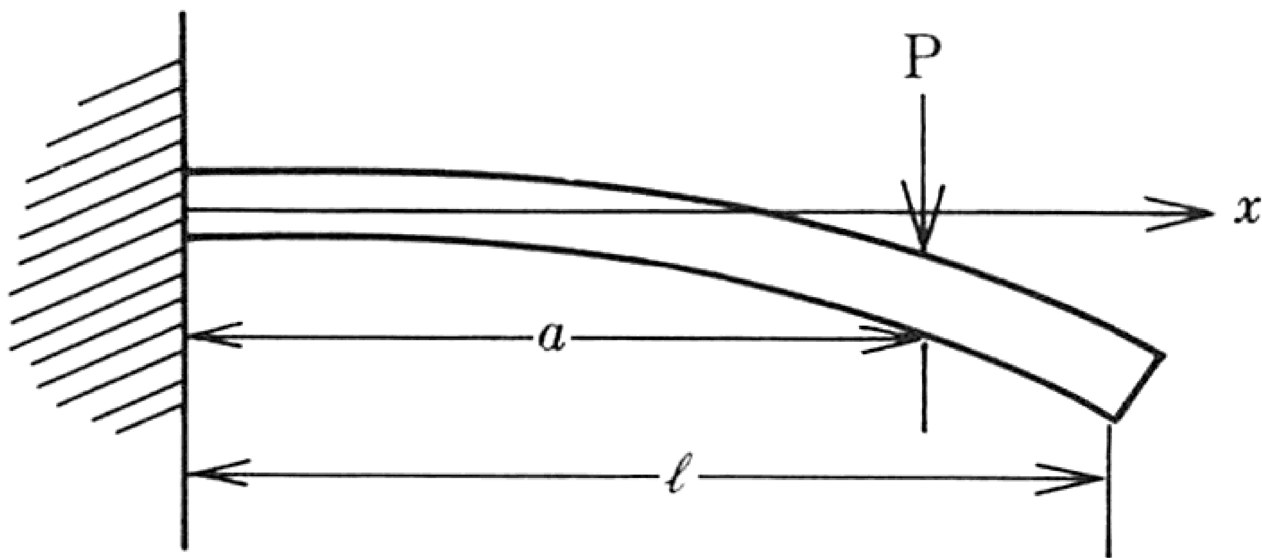
行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	INV P6 1, 0, Min F, AC,	GOTO先表示	4
2	INV "AL, 0, 1, 2, 3, 4, INV :, Z, Y, G, H, F,		16
3	INV AL",		17
4			
5	INV P7 INV "AL, I, N, P, U, T, INV SPACE, INV AL",		8
6			
7	INV P8 Min 09, 1, 2, INV x=F, GoTo 1, 1, GoTo 2,	出力表示	7
8	LBL 1, 9,		9
9	LBL 2, M+ F, MR 09, INV "AL, INV <, INV AR F, INV >,		16
10	INV AL", INV PAUSE, ÷, INV IND, MR 00, =, HLT,		23
11			
12	INV P9 INV "AL, INV <, 1, 1, INV >, INV SPACE, INV ?, INV AL",	データ入力	8
13	HLT, Min 01,		10
14	INV "AL, INV <, 1, 2, INV >, INV SPACE, INV ?, INV AL",		18
15	HLT, Min 02,		20
16	INV "AL, INV <, 2, 1, INV >, INV SPACE, INV ?, INV AL",		28
17	HLT, Min 03,		30
18	INV "AL, INV <, 2, 2, INV >, INV SPACE, INV ?, INV AL",		38
19	HLT, Min 04, ×, MR 01, −, MR 02, ×,		45
20	MR 03, =, Min 05,		48
21			
22		計510	
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	IND用
01	x_{11}
02	x_{12}
03	x_{21}
04	x_{22}
05	Δ_i
06	
07	
08	
09	データ保護用
F	表示出力用
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

プログラム名	No.
集中荷重の片持梁	機械－1

内容計算式等



E：ヤング率〔kg/mm^2〕
I：断面2次モーメント〔mm^4〕
a：集中荷重の位置〔mm〕
P：荷重〔kg〕
x：たわみ位置〔mm〕

たわみy〔mm〕，たわみ角s〔°〕，曲げモーメントM〔kg・mm〕

① $\ell > x > a$

$$y = \frac{Pa^3}{6EI} - \frac{Pa^2}{2EI}x$$

$$s = \tan^{-1}\left[-\frac{Pa^2}{2EI}\right]$$

$$M = 0$$

（せん断荷重$W_s = 0$）

② $x \leqq a$

$$y = \frac{P}{6EI}x^3 - \frac{Pa}{2EI}x^2$$

$$s = \tan^{-1}\left[\frac{Px}{2EI}(x - 2a)\right]$$

$$M = P(x - a)$$

（せん断荷重$W_s = P$）

例　題

$E = 4000kg/mm^2$
$I = 5\ mm^4$
$a = 30mm$
$P = 2\ kg$
で　$x = 25mm$　さらに，$x = 32mm$の位置では？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		－10	
1	P0	0		12	(x) 32 EXE	y＝	
2	(E) 4000 EXE	4000		13		－0.98999999	
3	(I) 5 EXE	5		14	EXE	s＝	
4	(a) 30 EXE	30		15		－2.57657183	
5	(p) 2 EXE	0		16	EXE	M＝	
6	(x) 25 EXE	y＝		17		0	
7		－0.67708333		18			
8	EXE	s＝		19			
9		－2.50509286		20			
10	EXE	M＝		21			

プログラム名 集中荷重の片持梁

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT, Min01, HLT, Min02, HLT, Min03, Min F, HLT, Min04,		9
2	÷, 2, ÷, MR 01, ÷, MR02, =, Min06, ÷, 3, =,		20
3	Min07, 0, MODE 4,		23
4	LBL 1, HLT, Min05, INV x≧F, GOTO 2, GOTO 3,		29
5	LBL 2, MR07, ×, MR03, INV x^y, 3, −, MR06, ×, MR03,		39
6	INV x^2, ×, MR05, GSB P1,		43
7	MR06, ×, MR03, INV x^2, =, +/−, GSB P2,		50
8	0, GSB P3, GOTO 1,		53
9	LBL 3, MR07, ×, MR05, INV x^y, 3, −, MR06, ×, MR03,		63
10	×, MR05, INV x^2, =, GSB P1,		68
11	MR06, ×, MR05, ×, ((, MR05, −, 2, ×, MR03,)),		79
12	=, GSB P2,		81
13	MR04, ×, ((, MR05, −, MR03,)), GSB P3, GOTO 1,		90
14			
15	P1 INV "AL, INV Y, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		8
16			
17	P2 INV "AL, INV s, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, INV $\tan^{-1}$, HLT,		8
18			
19	P3 INV "AL, M, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		8
20			
21		計118	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	E
02	I
03	a
04	p
05	x
06	P／2 EI
07	P／6 EI
08	
09	
F	a
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

E, I, *a*, P入力後
$x<\ell$の任意のたわみ位置x(mm)入力
でy, s, M表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
分布荷重の片持梁	機械－2

内容計算式等

E：ヤング率〔kg/mm²〕
I：断面2次モーメント〔mm⁴〕
b：分布荷重の長さ〔mm〕
W：分布荷重〔kg/mm〕
x：たわみ位置〔mm〕

たわみy〔mm〕，たわみ角θ〔°〕，曲げモーメントM〔kg・mm〕，せん断荷重Ws〔kg〕

① $\ell > x > b$

$$y = \frac{Wb^4}{24EI} - \frac{Wb^3}{6EI}x$$

$$S = \tan^{-1}\left[-\frac{Wb^3}{6EI}\right]$$

$$M = 0$$

$$Ws = 0$$

② $x \leqq b$

$$y = -\frac{Wx^4}{24EI} + \frac{Wb}{6EI}x^3 - \frac{Wb^2}{4EI}x^2$$

$$S = \tan^{-1}\left[-\frac{Wx^3}{6EI} + \frac{Wb}{2EI}x^2 - \frac{Wb^2}{2EI}x\right]$$

$$M = -W\left[\frac{x^2}{2} - bx + \frac{b^2}{2}\right]$$

$$Ws = W(b - x)$$

例　題

E＝4000kg/mm²
I＝5 mm⁴
b＝40mm
W＝0.02kg/mm

x＝30mmおよびx＝50mmの位置では？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	−0.6111318	
1	P0			12	EXE	0	
2	(E) 4000 EXE	4000		13	EXE	0	
3	(I) 5 EXE	5		14			
4	(b) 40 EXE	40		15			
5	(W) 0.02 EXE	0		16			
6	(x) 30 EXE	−0.21374999		17			
7	EXE	−0.60158357		18			
8	EXE	−1		19			
9	EXE	0.2		20			
10	(x) 50 EXE	−0.4266666		21			

プログラム名

分布荷重の片持梁

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT, Min01, HLT, Min02, HLT, Min03, Min F, HLT, Min04,		9
2	÷, 6, ÷, MR01, ÷, MR02, =, +/−, Min06, 0, MODE 4,		20
3	LBL 1, HLT, Min05, INV x≧F, GOTO 2, GOTO 3,		26
4	LBL 2, MR06, ×, MR03, INV x^y, 3, =, Min07, ×, ((, MR05,		37
5	−, MR03, ÷, 4,)), =, HLT,		44
6	MR07, INV $\tan^{-1}$, HLT,		47
7	0, HLT, 0, GOTO 1,		51
8	LBL 3, MR05, INV x^2, Min08, MR03, ×, MR05, =, Min09,		60
9	MR03, INV x^2, Min00, MR06, ×, MR05, =, Min07,		68
10	×, MR05, ×, ((, MR08, ÷, 4, −, MR09, +, 3, ×,		80
11	MR00, ÷, 2,)), =, HLT,		86
12	MR07, ×, ((, MR08, −, 3, ×, MR09, +, 3, ×,		97
13	MR00,)), =, INV $\tan^{-1}$, HLT,		102
14	MR04, +/−, ×, ((, MR08, ÷, 2, −, MR09, +, MR00,		113
15	÷, 2,)), =, HLT, MR04, ×, ((, MR03, −, MR05,)),		125
16	=, GOTO 1,		127
17			
18		計128	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	b^2
01	E
02	I
03	b
04	W
05	x
06	−W／6 EI
07	
08	x^2
09	bx
F	b
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

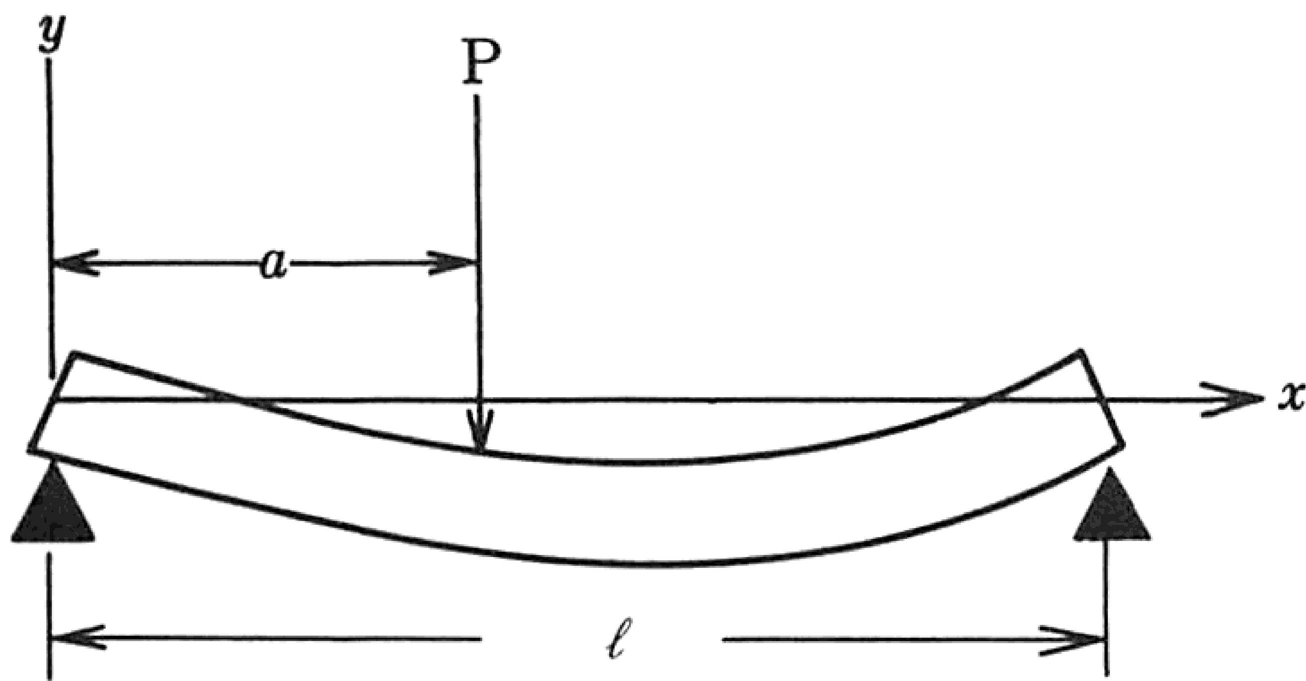
摘　要

E, I, b, W入力後
$x<\ell$の任意のたわみ位置x(mm)入力
でy, s, M, Ws 表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
集中荷重の単純支持梁	機械－3

内容計算式等



E：ヤング率〔kg/mm²〕
I：断面2次モーメント〔mm⁴〕
ℓ：梁の全長〔mm〕
a：集中荷重の位置〔mm〕
P：集中荷重〔kg〕
x：たわみ位置〔mm〕

① $x \leqq a$

たわみ $y=\dfrac{P(\ell-a)x}{6EI\ell}\{x^2+(\ell-a)^2-\ell^2\}$ 〔mm〕

たわみ角 $S=\tan^{-1}\left(\dfrac{P(\ell-a)}{6EI}\{3x^2+(\ell-a)^2-\ell^2\}\right)$ 〔°〕

曲げモーメント $M=\dfrac{P(\ell-a)x}{\ell}$ 〔kg・mm〕

せん断荷重 $W_s=\dfrac{P(\ell-a)}{\ell}$ 〔kg〕

② $a<x<\ell$ ①の式で

$(\ell-a)\to -a$, $x\to(x-\ell)$ に変えたもの

例　　題

$E=4000$ kg/mm²　　$a=30$ mm
$I=5$ mm⁴　　$P=2$ kg
$\ell=40$ mm　　$x=10$ mm および $x=35$ mmの位置では？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	M＝	
1	P0	0		12		5	
2	(E) 4000 EXE	4000		13	EXE	Ws＝	
3	(I) 5 EXE	5		14		0.5	
4	(ℓ) 40 EXE	40		15	(x) 35 EXE	y＝	
5	(a) 30 EXE	30		16		－0.0421875	
6	(p) 2 EXE	2		17	EXE	s＝	
7	(x) 10 EXE	y＝		18		0.44761417	
8		－0.05833333		19	以下繰り返し		
9	EXE	s＝		20			
10		－0.28647651		21			

プログラム名

集中荷重の単純支持梁

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT, Min01, HLT, Min02, HLT, Min03, HLT, Min F, HLT,		9
2	Min04, MODE 4,		11
3	LBL 1, HLT, Min05, INV x≧F, GOTO 2, GOTO 3,		17
4	LBL 2, MR F, +/−, Min08, MR05, −, MR03, =, GSB P1, GOTO 1,		27
5	LBL 3, MR03, −, MR F, =, Min08, MR05, GSB P1, GOTO 1,		36
6			
7	P1 Min09, MR04, ×, MR08, ÷, MR03, =, Min06, ÷, 6,		10
8	÷, MR01, ÷, MR02, =, Min07, ×, MR09, ×,		19
9	[(, GSB P2, GSB P3,		22
10	MR07, ×, [(, 3, ×, GSB P2, =, GSB P4,		30
11	MR06, ×, MR09, GSB INV P5,		34
12	MR06, GSB INV P6,		36
13			
14	P2 MR09, INV x^2, +, MR08, INV x^2, −, MR03, INV x^2,)],		9
15			
16	P3 INV "AL, INV y, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		8
17	P4 INV "AL, INV s, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, INV $\tan^{-1}$, HLT,		8
18	INVP5 INV "AL, M, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		8
19	INVP6 INV "AL, W, INV s, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =,		8
20			
21		計120	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	E
02	I
03	l
04	P
05	x
06	P(l−a)/l or −Pa/l
07	
08	l−a or −a
09	x or x−l
F	a
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

E, I, ℓ, *a*, P入力後
$x<\ell$の任意のたわみ位置x(mm)入力
でy, s, M, Ws 表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
分布荷重の単純支持梁	機 械 － 4

内容計算式等

E：ヤング率〔kg/mm^2〕
I：断面2次モーメント〔mm^4〕
ℓ：梁の全長〔mm〕
W：分布荷重〔kg/mm〕
x：たわみ位置〔mm〕

たわみ $y=-\frac{Wx}{24EI}\{\ell^3+x^2(x-2\ell)\}$ 〔mm〕

たわみ角 $S=\tan^{-1}\left(-\frac{W}{24EI}\{\ell^3+x^2(4x-6\ell)\}\right)$ 〔°〕

曲げモーメント $M=-\frac{Wx}{2}(x-\ell)$ 〔kg・mm〕

せん断荷重 $Ws=W\left(\frac{\ell}{2}-x\right)$ 〔kg〕

例 題

$E=4000kg/mm^2$
$I=5\ mm^4$
$\ell=40mm$
$W=0.05kg/mm$
$x=10mm$ および $x=25mm$ の位置では？

操 作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー 操 作	表 示	備 考	手順	キー 操 作	表 示	備 考
	MODE 1			11		7.5	
1	P0	0		12	EXE	Ws＝	
2	(E) 4000 EXE	4000		13		0.5	
3	(I) 5 EXE	5		14	(x) 25 EXE	y＝	
4	(l) 40 EXE	40		15		－0.07714843	
5	(W) 0.05 EXE	0.05		16	EXE	s＝	
6	(x) 10 EXE	y＝		17		0.140255013	
7		－0.059375		18	EXE	M＝	
8	EXE	s＝		19		9.375	
9		－0.26260381		20		以下繰り返し	
10	EXE	M＝		21			

プログラム名

分布荷重の単純支持梁

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT Min01 HLT Min02 HLT Min03 HLT Min04 MODE 4		9
2	LBL 1 HLT Min05 MR04 ÷ 2 4 ÷ MR01 ÷ MR02 =		21
3	+/− Min06		23
4	MR03 INV x^y 3 = Min07		28
5	MR05 × GSB P1 − 2 × MR03)))) INV		38
6	INV y = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		45
7	GSB P1 × 4 − 6 × MR03)))) = INV"AL		56
8	INV s = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE INV $\tan^{-1}$ HLT		63
9	MR04 × MR05 ÷ 2 × ((MR05 − MR03))		74
10	INV"AL M = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = +/− HLT		83
11	MR04 × ((MR03 ÷ 2 − MR05))		92
12	INV"AL W INV s = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = GOTO 1		101
13			
14	P1 MR06 × ((MR07 + MR05 INV x^2 × ((MR05		10
15			
16		計113	
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

	メモリー内容
00	
01	E
02	I
03	l
04	W
05	x
06	−W／24EI
07	l^3
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

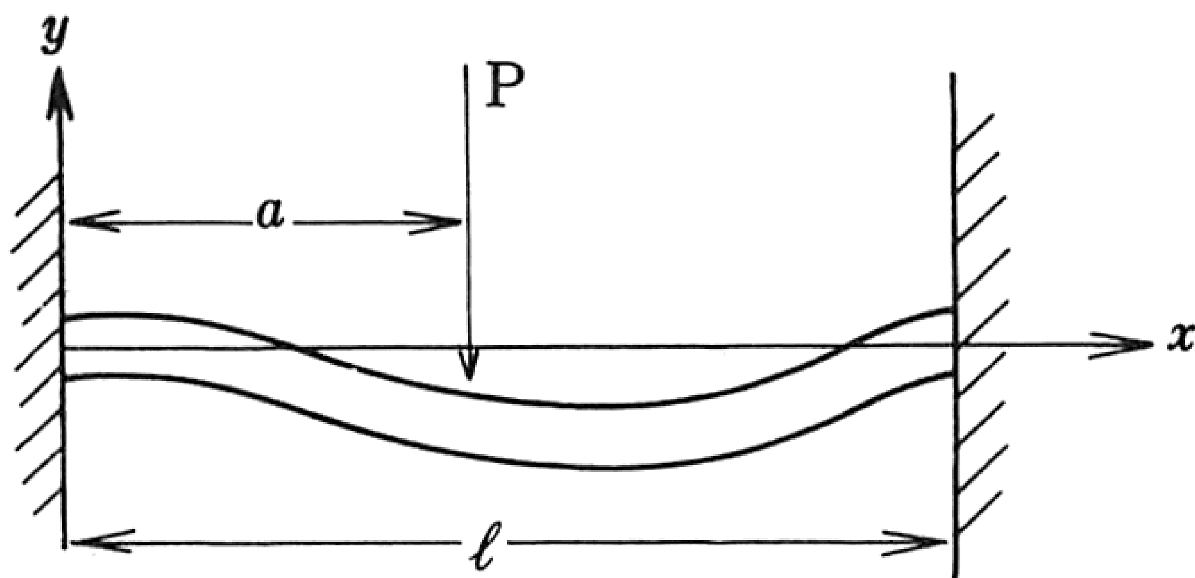
摘　要

E, I, ℓ, W入力後
x<ℓの任意のたわみ位置x(mm)入力
でy, s, M, Ws 表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
集中荷重の両端固定梁	機 械 － 5

内容計算式等



E：ヤング率〔kg/mm^2〕

I：断面2次モーメント〔mm^4〕

a：集中荷重の位置〔mm〕

P：集中荷重〔kg〕

x：たわみ位置〔mm〕

① $x \leqq a$

たわみ $y=\dfrac{P(\ell-a)^2x^2}{6EI\ell^3}\{x(\ell+2a)-3a\ell\}$ 〔mm〕

たわみ角 $S=\tan^{-1}\left\{\dfrac{P(\ell-a)^2x}{2EI\ell^3}\{x(\ell+2a)-2a\ell\}\right\}$ 〔°〕

曲げモーメント $M=\dfrac{P(\ell-a)^2}{\ell^3}\{x(\ell+2a)-a\ell\}$ 〔kg・mm〕

せん断荷重 $Ws=\dfrac{P(\ell-a)^2}{\ell^3}(\ell+2a)$ 〔kg〕

② $a<x<\ell$

①の式で $a\rightarrow(\ell-a)$, $x\rightarrow(\ell-x)$ に変えたもの

例　題

$E=4000(kg/mm^2)$
$I=5(mm^4)$
$\ell=40(mm)$
$a=10(mm)$
$P=5(kg)$

の条件で $x=20$(mm) と $x=5$(mm) の場合

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作		表示	備考	手順	キー操作		表示	備考
		MODE 1			11	(x)	5 EXE	−0.01318359	
1		P0	0		12		EXE	−0.25178647	
2	(E)	4000 EXE	4000		13		EXE	−7.03125	
3	(I)	5 EXE	0		14		EXE	4.21875	
4	(l)	40 EXE	40		15				
5	(a)	10 EXE	10		16				
6	(p)	5 EXE	0		17				
7	(x)	20 EXE	−0.04166666		18				
8		EXE	−0.08952458		19				
9		EXE	6.25		20				
10		EXE	0.78125		21				

プログラム名

集中荷重の両端固定梁

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT, ×, HLT, =, Min01, 0, HLT, Min02, HLT, MinF, HLT,		11
2	÷, MR02, INV x^y, 3, =, Min03, 0, MODE 4,		19
3	LBL 1, HLT, Min04, INV x≧F, GOTO 2, MR F, Min08, MR04, Min09,		28
4	GSB P1, GOTO 1,		30
5	LBL 2, MR02, −, MR F, =, Min08, MR02, −, MR04, =,		40
6	Min09, GSB P1, GOTO 1,		43
7			
8	P1 MR09, ×, ((, MR02, +, 2, ×, MR08,)), =, Min 04,		11
9	MR02, ×, MR08, =, Min 05, MR03, ×, ((, MR02, −,		21
10	MR08,)), INV x^2, =, Min06, ÷, 2, ÷, MR 01, ×,		31
11	MR09, =, Min07, ÷, 3, ×, MR09,		38
12	GSB P2, 3, ×, GSB P3, HLT,		43
13	MR07, GSB P2, 2, ×, GSB P3, INV $\tan^{-1}$, HLT,		50
14	MR06, GSB P2, GSB P3, HLT,		54
15	MR06, ×, MR04, ÷, MR09, =,		60
16			
17	P2 ×, ((, MR04, −,		4
18			
19	P3 MR05,)), =,		3
20			
21		計114	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	E×I
02	l
03	$P／l^3$
04	
05	al or $l(l-a)$
06	$\frac{P(l-a)^2}{l^3}$ or $\frac{Pa^2}{l^3}$
07	$\frac{P(l-a)^2x}{2EIl^3}$ or $\frac{Pa^2(l-x)}{2EIl^3}$
08	a or $l-a$
09	x or $l-x$
F	a
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

E, I, ℓ, a, P入力後

$x<\ell$の任意のたわみ位置x(mm)入力

でy, s, M表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
分布荷重の両端固定梁	機 械 － 6

内容計算式等

E：ヤング率〔kg/mm²〕
I：断面２次モーメント〔mm⁴〕
ℓ：梁の全長〔mm〕
W：分布荷重〔kg/mm〕
x：たわみ位置〔mm〕

たわみ $y=\frac{Wx^2}{24EI}\{x(2\ell-x)-\ell^2\}$ (mm)

たわみ角 $S=\tan^{-1}\left(\frac{Wx}{12EI}\{x(3\ell-2x)-\ell^2\}\right)$〔°〕

曲げモーメント $M=\frac{W}{12}\{6x(\ell-x)-\ell^2\}$〔kg・mm〕

せん断荷重 $Ws=-\frac{W}{2}(2x-\ell)$〔kg〕

例　題

E＝4000(kg/mm²)
I＝5(mm⁴)
ℓ＝40(mm)
W＝0.05(kg/mm)

x＝10(mm)およびx＝25(mm)の位置では？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		0.833333333	
1	P0	0		12	EXE	Ws＝	
2	(E) 4000 EXE	4000		13		0.5	
3	(I) 5 EXE	5		14	(x) 25 EXE	y＝	
4	(l) 40 EXE	40		15		−0.01464843	
5	(W) 0.05 EXE	0		16	EXE	s＝	
6	(x) 10 EXE	y＝		17		0.044762318	
7		−9.37499999⁻⁰³		18	EXE	M＝	
8	EXE	s＝		19		2.708333333	
9		−0.07161968		20		以下繰り返し	
10	EXE	M＝		21			

プログラム名 分布荷重の両端固定梁

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 HLT, Min01, HLT, Min02, HLT, Min03, HLT, ÷, 2, =, Min04,		11
2	0,		12
3	LBL 1 HLT, Min05, ×, MR04, ÷, 6, ÷, MR01, ÷, MR02, =,		24
4	Min06, MR03, INV x^2, Min07, MR06, ÷, 2, ×, MR05,		33
5	×, ((, MR05, ×, ((, 2, ×, MR03, −, MR05,)), −,		45
6	MR07,)),		47
7	INV"AL, INV y, =, INVAL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		55
8	MR06, ×, ((, MR05, ×, ((, 3, ×, MR03, −, 2, ×,		67
9	MR05,)), −, MR07,)), =, MODE 4,		74
10	INV"AL, INV s, =, INVAL", INV PAUSE, INV PAUSE, INV $\tan^{-1}$, HLT,		82
11	MR04, ÷, 6, ×, ((, 6, ×, MR05, ×, ((, MR03, −,		94
12	MR05,)), −, MR07,)),		99
13	INV"AL, M, =, INVAL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		107
14	MR04, +/−, ×, ((, 2, ×, MR05, −, MR03,)),		117
15	INV"AL, W, INV s, =, INVAL", INV PAUSE, INV PAUSE, =,		125
16	GOTO 1,		126
17			
18		計127	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	E
02	I
03	l
04	W／2
05	x
06	W_x／12EI
07	l^2
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

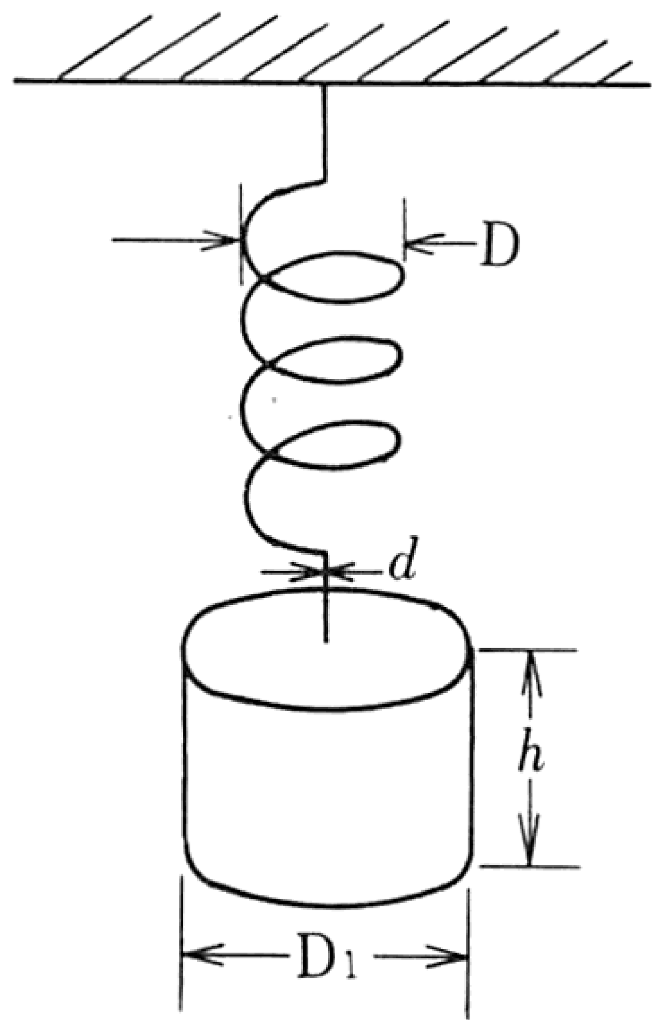
摘要

E, I, ℓ, a, W入力後
x<ℓの任意のたわみ位置 x (mm) 入力
で y, s, M, Ws 表示のくり返し可能

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
自　由　振　動	機械－7

内容計算式等



図のようなコイルスプリングに円柱形の重鎮が吊り下げられている。これに縦振動が生じたときの固有振動数を求めます。

固有振動　$f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}}$

但し　$m=W/980$　（重鎮の質量）

$W=\frac{\pi}{4}D_1{}^2\cdot h\cdot b$（重鎮の重さ）

$K=\frac{Gd^4}{8ND^3}$　（バネ定数）

（b：重鎮の密度(kg/cm³)
N：バネの有効巻数
G：バネ材の横弾性係数(kg/cm²)）

バネおよび重鎮の長さの単位はcmとします。

例　題

$d=0.5$(cm)
$D=4$ (cm)
$N=10$(巻)
$G=750000$(kg/cm²)
$D_1=25$(cm)
$h=7$ (cm)
$b=0.0077$(kg/cm³)

また，dが0.4(cm)になる場合とNが20になる場合のそれぞれの固有振動数を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	7 EXE	b= ?	
1	P1	d= ?		12	0.0077 EXE	7.7^{-03}	
2	0.5 EXE	0.5		13	P0	f=	
3	P2	D= ?		14		2.930822368	
4	4 EXE	4		15	P1	d= ?	
5	P3	N= ?		16	0.4 EXE	0.4	
6	10 EXE	10		17	P3	N= ?	
7	P4	G= ?		18	20 EXE	20	
8	750000 EXE	750000		19	P0	f=	
9	INV P5	D1= ?		20		1.326338797	
10	25 EXE	h= ?		21			

プログラム名 **自由振動**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE, 3, INV, MAC, MODE, •, 2, 0, MODE, 2		
1	P1 INV“AL, INV d, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min01,		7
2			
3	P2 INV“AL, D, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min02,		7
4			
5	P3 INV“AL, N, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min03,		7
6			
7	P4 INV“AL, G, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min04,		7
8			
9	INV P5 INV“AL, D, 1, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min05,		8
10	INV“AL, INV h, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min06,		15
11	INV“AL, INV b, =, INV ?, INV AL”, HLT, Min07,		22
12			
13	P0 MR04, ×, MR01, INV x^y, 4, ÷, 8, ÷, MR03, ÷,		10
14	MR02, INV x^y, 3, =, Min08,		15
15	INV π, ×, MR05, INV x^2, ×, MR06, ×, MR07, ÷, 4, ÷,		26
16	9, 8, 0, =, Min09,		31
17	MR08, ÷, MR09, =, INV √, ÷, 2, ÷, INV π,		40
18	INV“AL, INV f, =, INV AL”, INV PAUSE, INV PAUSE, =,		47
19			
20		計103	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

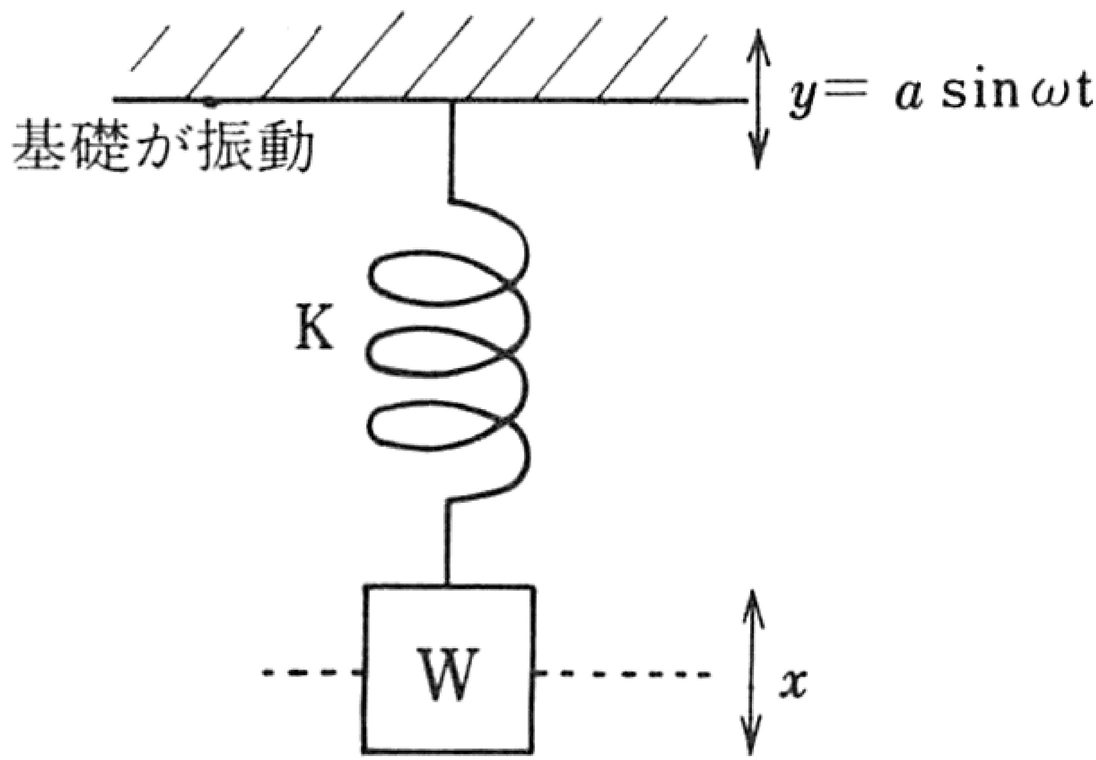
メモリー	内容
00	
01	d
02	D
03	N
04	G
05	D_1
06	h
07	b
08	K
09	m
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
強　制　振　動	機械－8

内容計算式等

基礎が振幅 a の振動を繰り返すとき，dt 間隔の変位 x を t_0 まで計算します。



$$x = -\frac{a\omega\omega_n}{\omega_n^2-\omega^2}\sin\omega_n t + \frac{a\,\omega_n^2}{\omega_n^2-\omega^2}\sin\omega t$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{K\times 980}{W}}$$

例　題

バネ定数：K＝50(kg/cm)

振動体の重さ：W＝20(kg)

基礎の振幅：a ＝2 (cm)

基礎の変位の角速度：$\omega=5\pi$(rad/sec)

最終時間：t_0＝0.5(sec)

時間間隔：dt＝0.02(sec)

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		x=	
1	P0	K ?		12		0.097218863	
2	50 EXE	W ?		13	EXE	t=0.04	
3	20 EXE	a ?		14		x=	
4	2 EXE	w ?		15		0.659686562	
5	5 × π = EXE	to ?		16	EXE	t=0.06	
6	0.5 EXE	dt ?		17		x=	
7	0.02 EXE	t=0		18		1.678617445	
8		x=		19	以下繰り返し		
9		0		20			
10	EXE	t=0.02		21			

プログラム名　**強　制　振　動**

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC, MODE 5, INV"AL, K, INV?, INV AL", HLT, Min01,		8
2	INV"AL, w, INV?, INV AL", HLT, Min02,		14
3	INV"AL, INV a, INV ?, INV AL", HLT, Min03,		20
4	INV"AL, INV w, INV ?, INV AL", HLT, Min04,		26
5	INV"AL, INV t, 0, INV?, INV AL", HLT, Min F,		33
6	INV"AL, INV d, INV t, INV?, INV AL", HLT, Min05,		40
7	MR01, ×, 9, 8, 0, ÷, MR02, =, INV√, Min06,		50
8	×, MR03, ÷, (, MR06, INV x^2, −, MR04, INV x^2,),		60
9	×, ×, MR04, =, Min08, MR06, =, Min09, AC,		69
10	LBL 1, MR07, ×, MR04, GSB P1, MR09, =, Min00, MR07, ×,		79
11	MR06, GSB P1, MR08, =, M−00,		84
12	MR07, INV x≧F, GOTO 2, GSB P2, HLT, MR05, M+07, GOTO 1,		92
13	LBL 2, GSB P2,		94
14			
15	P1 =, ÷, 2, ÷, INV π, =, INV FRAC, ×, 2, ×, INV π, =, sin, ×,		14
16			
17	P2 INV"AL, INV t, =, INV #, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE,		7
18	INV"AL, INV x, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, MR00,		14
19			
20		計125	
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	x
01	K
02	W
03	a
04	w
05	dt
06	w_n
07	変数t
08	$a w w_n / w_n^2 - w^2$
09	$a w_n^2 / w_n^2 - w^2$
F	to
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

角度が8π〔rad〕をこえたsinを計算してもエラーにならないように、

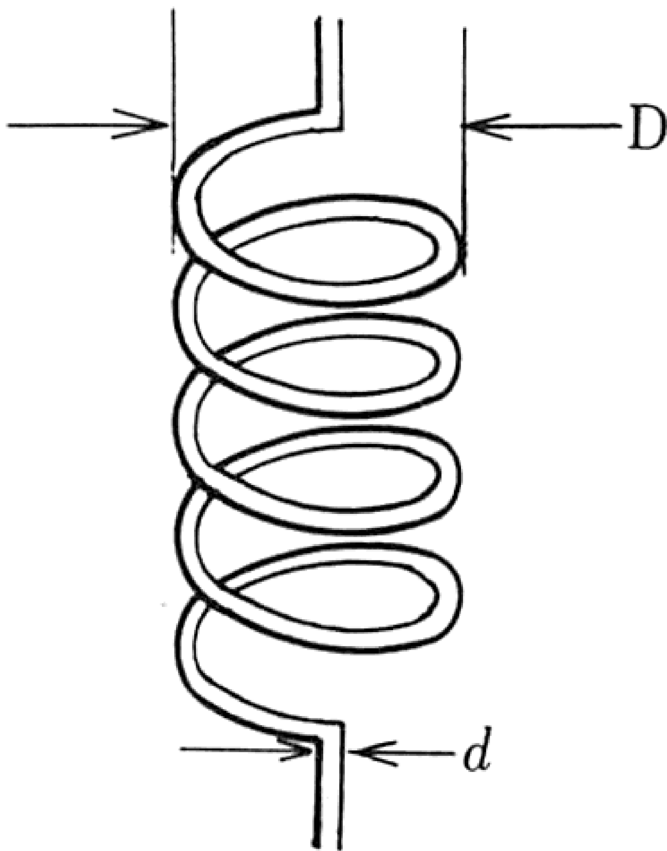
角度÷2πの小数部に2πを掛ける計算を P1 に組み込んでいます。

定数機能（×,×）をプログラムに使用しています。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
円筒コイルバネの設計	機 械 ― 9

内容計算式等



d ：線径〔mm〕
D ：コイル平均径〔mm〕
Na：有効巻数
G ：横弾性係数〔kg/ mm^2〕
y ：たわみ〔mm〕
P ：荷重〔kg〕
K ：バネ定数〔kg/mm〕

① d 入力 → P1
② D 〃 → P2
③ Na 〃 → P3
④ G 〃 → P4
⑤ y 〃 → P5
⑥ P 〃 → P6

$$P = Ky = \frac{Gd^4}{8NaD^3}y$$

① K, P 計算 → P0
② d 〃 → P7
③ D 〃 → P8
④ Na 〃 → P9

例 題

〈1〉
d ＝0.5(mm)
D ＝5 (mm)
Na＝10(巻)
G ＝4000(kg/ mm^2)
y ＝10(mm)
のときK及びPは？

〈2〉
D ＝5 (mm)
Na＝10(巻)
G ＝4000(kg/mm^2)
y ＝10(mm)
P ＝0.25(kg)
のときdは？

操 作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	INV P7	d＝	
1	(d) 0.5 P1	0.5		12		0.5	
2	(D) 5 P2	5		13			
3	(Na) 10 P3	10		14			
4	(G) 4000 P4	4000		15			
5	(y) 10 INV P5	10		16			
6	P0	K＝		17			
7		0.025		18			
8	EXE	P＝		19			
9		0.25		20			
10	(P) 0.25 INV P6	0.25		21			

プログラム名 円筒コイルバネの設計

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 Min01		1
2			
3	P2 Min02		1
4			
5	P3 Min03		1
6			
7	P4 Min04		1
8			
9	INVP5 Min05		1
10			
11	INVP6 Min06		1
12			
13	P0 MR01 INV x^y 4 × MR04 ÷ 8 ÷ MR02		9
14	INV x^y 3 ÷ MR03		13
15	INV"AL K = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		21
16	× MR05		23
17	INV"AL P = INVAL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		31
18			
19	INVP7 8 × MR02 INV x^y 3 × MR03 × MR06		9
20	÷ MR04 ÷ MR05 = INV $x^{1/y}$ 4		16
21	INV"AL INV d = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		24
22			
23	INVP8 MR01 INV x^y 4 × MR04 × MR05 ÷ 8 ÷		10
24	MR03 ÷ MR06 = INV $x^{1/y}$ 3		16
25	INV"AL D = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		24
26			
27	INVP9 MR01 INV x^y 4 × MR04 × MR05 ÷ 8 ÷		10
28	MR02 INV x^y 3 ÷ MR06		15
29	INV"AL N INV a = INV AL" INV PAUSE INV PAUSE = HLT		24
30			
31		計119	
32			
33			
34			
35			
36			
37			

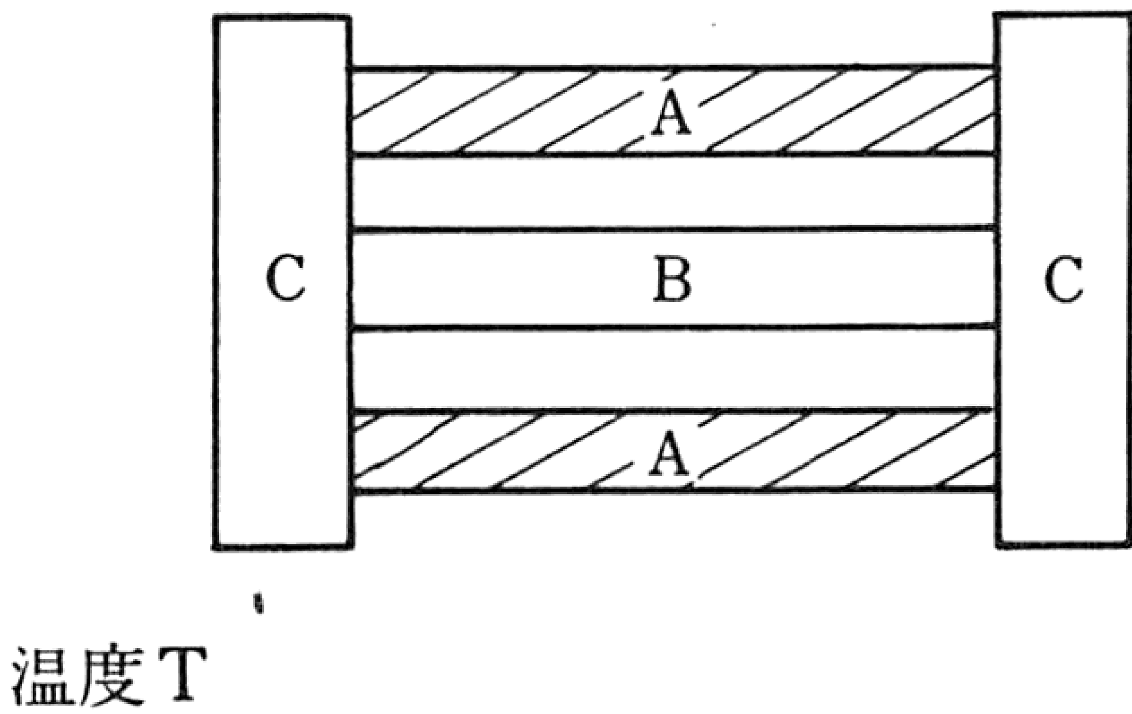
摘要

メモリー	内容
00	
01	d
02	D
03	Na
04	G
05	y
06	P
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
熱　応　力	機械 － 10

内容計算式等



L_1：Aの線膨張係数
L_2：Bの　〃
E_1：Aの弾性係数
E_2：Bの　〃
A_1：Aの断面積
A_2：Bの　〃
T：温度差

S_1：Aに生ずる熱応力

$$S_1 = -\frac{E_1 E_2 A_2 (L_1 - L_2) T}{E_1 A_1 + E_2 A_2}$$

S_2：Bに生ずる熱応力

$$S_2 = \frac{E_1 E_2 A_1 (L_1 - L_2) T}{E_1 A_1 + E_2 A_2}$$

例　題

$L_1 = 1.15 \times 10^{-5}$　$A_1 = \pi$
$L_2 = 1.65 \times 10^{-5}$　$A_2 = 0.84\pi$
$E_1 = 2.1 \times 10^{6}$　$T = 100$
$E_2 = 1.25 \times 10^{6}$

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		−416.666666	
1	P0	L 1 ?		12			
2	1.15 EXP 5 +/- EXE	L 2 ?		13			
3	1.65 EXP 5 +/- EXE	E 1 ?		14			
4	2.1 EXP 6 EXE	E 2 ?		15			
5	1.25 EXP 6 EXE	A 1 ?		16			
6	π EXE	A 2 ?		17			
7	0.84 × π = EXE	T ?		18			
8	100 EXE	S1=		19			
9		349.9999999		20			
10	EXE	S2=		21			

プログラム名 **熱　応　力**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	P0		
2	LBL 1, INV"AL, L, 1, =, INV?, INV AL", HLT, Min01,		9
3	INV"AL, L, 2, =, INV?, INV AL", HLT, Min02,		17
4	INV"AL, E, 1, =, INV?, INV AL", HLT, Min03,		25
5	INV"AL, E, 2, =, INV?, INV AL", HLT, Min04,		33
6	INV"AL, A, 1, =, INV?, INV AL", HLT, Min05,		41
7	INV"AL, A, 2, =, INV?, INV AL", HLT, Min06,		49
8	INV"AL, T, =, INV?, INV AL", HLT, Min07,		56
9	((, MR03, ×, MR04, ×, ((, MR01, −, MR02,)),		66
10	×, MR07,)), ÷, ((, MR03, ×, MR05, +, MR04, ×,		77
11	MR06,)), =, Min08, ×, MR06, +/−,		84
12	INV"AL, S, 1, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT,		93
13	MR08, ×, MR05,		96
14	INV"AL, S, 2, =, INV AL", INV PAUSE, INV PAUSE, =, HLT, GOTO 1,		106
15			
16		計107	
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

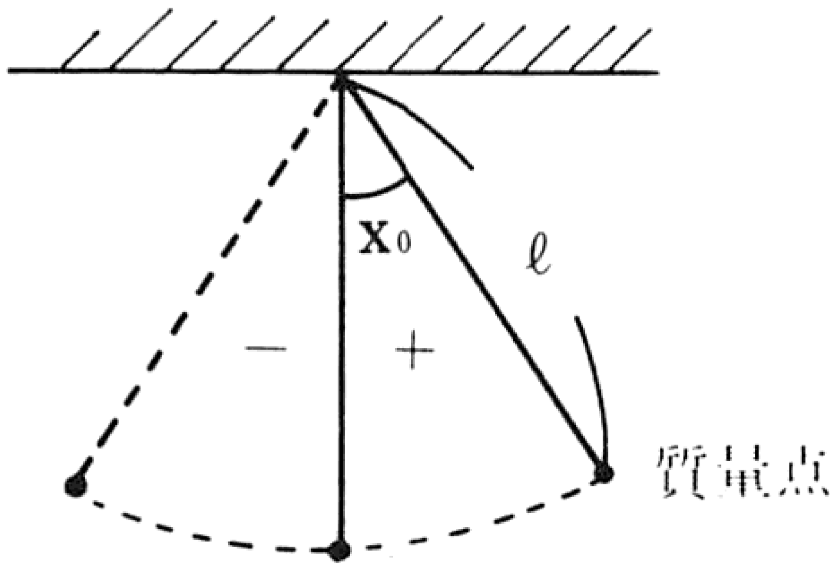
摘要

メモリー	内容
00	
01	L1
02	L2
03	E1
04	E2
05	A1
06	A2
07	T
08	$\frac{E1 \cdot E2(L1-L2)T}{E1 \cdot A1 + E2 \cdot A2}$
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	単　振　動	No.	物理・化学－1

内容計算式等



$x = x_0 \times \cos(360\frac{t}{T})$

周期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ [sec]

ℓ ：振子の長さ [cm]

g ：980 [cm/sec]

例　題

ℓ ＝100cm, x_0＝15°の場合の

t(int)＝0.2sec 間隔での

x の変化を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		0.4	
1	PO	ℓ = ?		12		$x2$=	
2	(ℓ)　100 EXE	$x0$ = ?		13		4.698535051	
3	(x_0)　15 EXE	T=		14			
4		2.007089923		15		以下くり返し	
5	EXE	$t(int)$ = ?		16			
6	($t(int)$)　0.2 EXE	$t1$=		17			
7		0.2		18			
8		$x1$=		19			
9		12.15479382		20			
10	EXE	$t2$=		21			

プログラム名 単　振　動

<table>
<tr><th>行</th><th>プ　ロ　グ　ラ　ム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P0 O | Min 07 | INV "AL | INV l | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 01 |</td><td>ℓの入力</td><td>9</td></tr>
<tr><td>2</td><td>INV "AL | INV x | O | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 02 |</td><td>x_0の入力</td><td>17</td></tr>
<tr><td>3</td><td>MR 01 | ÷ | 9 | 8 | O | = | INV √ | × | 2 | × | INV π | = | Min 03 |</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>4</td><td>INV "AL | T | = | INV AL" | INV PAUSE | INV PAUSE | MR 03 |</td><td></td><td>37</td></tr>
<tr><td>5</td><td>HLT |</td><td>Tの出力</td><td>38</td></tr>
<tr><td>6</td><td>INV "AL | INV t | INV (| INV i | INV n | INV t | INV) | = |</td><td></td><td>46</td></tr>
<tr><td>7</td><td>INV ? | INV AL" | HLT | Min 04 | MODE 4 | 1 | Min 08 |</td><td>$t(int)$の入力</td><td>53</td></tr>
<tr><td>8</td><td>LBL 1 | INV "AL | INV t | INV AR 08 | = | INV AL" | INV PAUSE |</td><td></td><td>60</td></tr>
<tr><td>9</td><td>INV PAUSE | MR 04 | M+ 07 | MR 07 | INV PAUSE |</td><td>tiの出力</td><td>65</td></tr>
<tr><td>10</td><td>INV "AL | INV x | INV AR 08 | = | INV AL" | INV PAUSE |</td><td></td><td>71</td></tr>
<tr><td>11</td><td>INV PAUSE | MR 02 | × | ((| ((| MR 07 | ÷ | MR 03 |)) |</td><td></td><td>80</td></tr>
<tr><td>12</td><td>INV FRAC | × | 3 | 6 | O |)) | cos | = | HLT |</td><td>xiの出力</td><td>89</td></tr>
<tr><td>13</td><td>1 | M+ 08 | GoTo 1 |</td><td></td><td>92</td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td>計93</td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー内容	
00	
01	ℓ
02	x_0
03	T
04	$t(int)$
05	
06	
07	ti
08	ti, xiの添字i
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

ℓ, x_0入力後T表示、さらに時間間隔t(int)入力後、tiのポーズ表示と、
xi表示をくり返します。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
放 物 線 運 動	物理・化学－2

内容計算式等

y

V_0

a

(x, y)

h

x

$x = V_0 \cos a\, t$

$y = V_0 \sin a\, t - \frac{1}{2} g t^2 + h$

$g = 9.8\,[m/s^2]$

V_0 [m / s]

a [°]

Δt 時間間隔 [sec]

h [m]

例　題

初速V_0＝130(m / sec)

角度 a＝25(°)

高さ h ＝ 0(m)

Δt＝0.5(sec)

の場合の放物線の描く座標をΔt間隔で求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	t＝	
1	PO	V0＝ ?		12		1	
2	130 EXE	a＝ ?		13	EXE	x＝	
3	25 EXE	h＝ ?		14		117.8200123	
4	0 EXE	dt＝ ?		15	EXE	y＝	
5	0.5 EXE	t＝		16		50.04037403	
6		0.5		17			
7	EXE	x＝		18			
8		58.91000616		19			
9	EXE	y＝		20			
10		26.24518701		21			

プログラム名 **放物線運動**

<table>
<tr><th>行</th><th>プログラム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P0 MODE 4 |</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>INV "AL | V | 0 | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 01 |</td><td>V0の入力</td><td>9</td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV "AL | INV a | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 02 |</td><td>aの入力</td><td>16</td></tr>
<tr><td>4</td><td>INV "AL | INV h | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 03 |</td><td>hの入力</td><td>23</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV "AL | INV d | INV t | = | INV ? | INV AL" | HLT | Min 04 |</td><td></td><td>31</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Min 05 |</td><td>Δtの入力</td><td>32</td></tr>
<tr><td>7</td><td>LBL 1 | INV "AL | INV t | = | INV AL" | GSB P1 | MR 05 | HLT |</td><td>tの出力</td><td>40</td></tr>
<tr><td>8</td><td>INV "AL | INV x | = | INV AL" | GSB P1 | MR 01 | × | MR 02 | cos |</td><td></td><td>49</td></tr>
<tr><td>9</td><td>× | MR 05 | = | HLT |</td><td>xの出力</td><td>53</td></tr>
<tr><td>10</td><td>INV "AL | INV y | = | INV AL" | GSB P1 | MR 01 | × | MR 02 | sin |</td><td></td><td>62</td></tr>
<tr><td>11</td><td>× | MR 05 | − | 4 | • | 9 | × | MR 05 | INV x^2 | + | MR 03 |</td><td></td><td>73</td></tr>
<tr><td>12</td><td>= | HLT |</td><td>yの出力</td><td>75</td></tr>
<tr><td>13</td><td>MR 04 | M+ 05 | GoTo 1 |</td><td></td><td>78</td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td>P1 INV PAUSE | INV PAUSE |</td><td></td><td>2</td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td>計82</td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

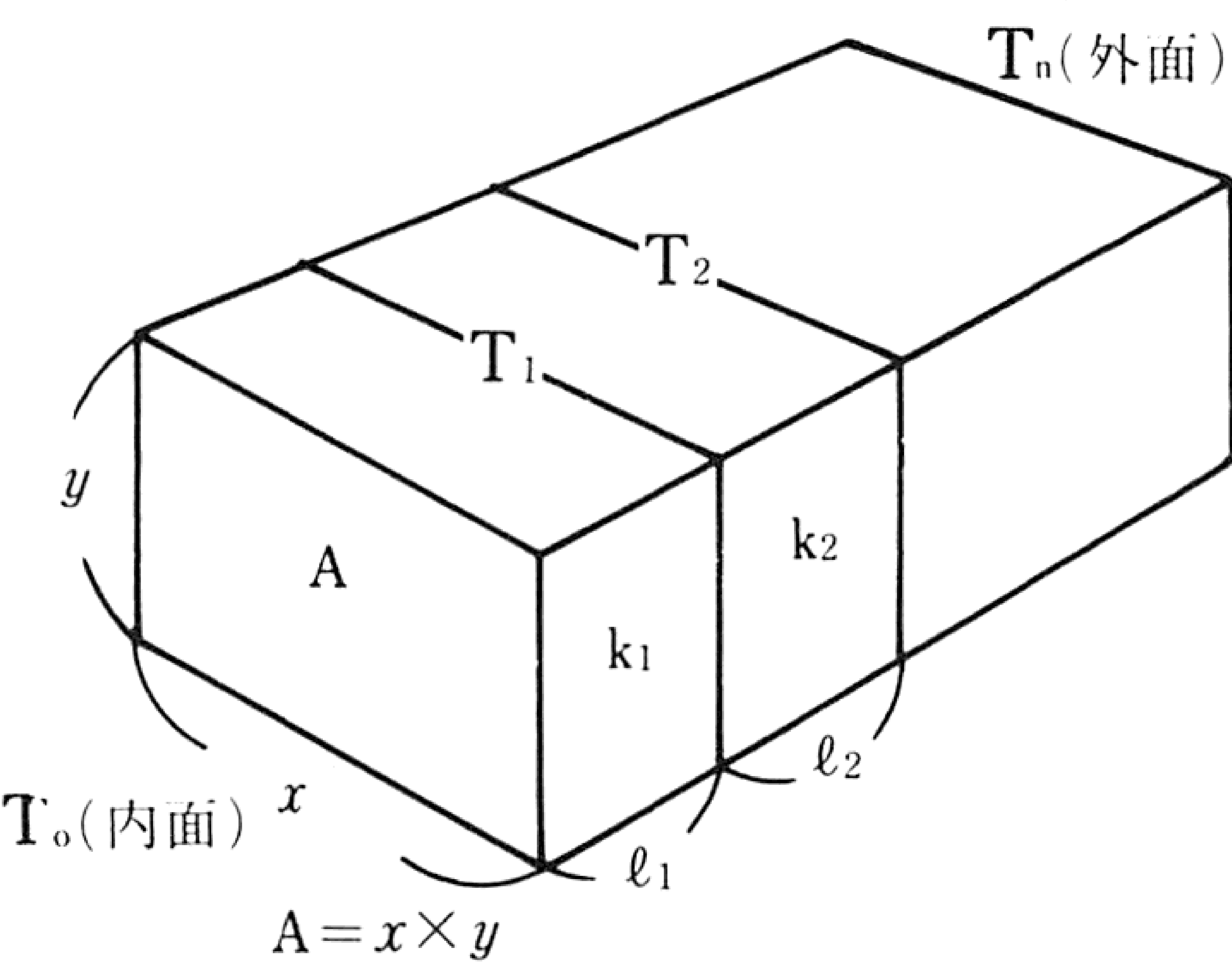
摘要

メモリー内容	
00	
01	V_0
02	a
03	h
04	Δt
05	変数 t
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
異種固体層の伝導伝熱	物理・化学－3

内容計算式等



$$熱損失\ q = \frac{T_0 - T_n}{\frac{\ell_1}{k_1A} + \frac{\ell_2}{k_2A} + \cdots \frac{\ell_n}{k_nA}} \ [Kcal/h]$$

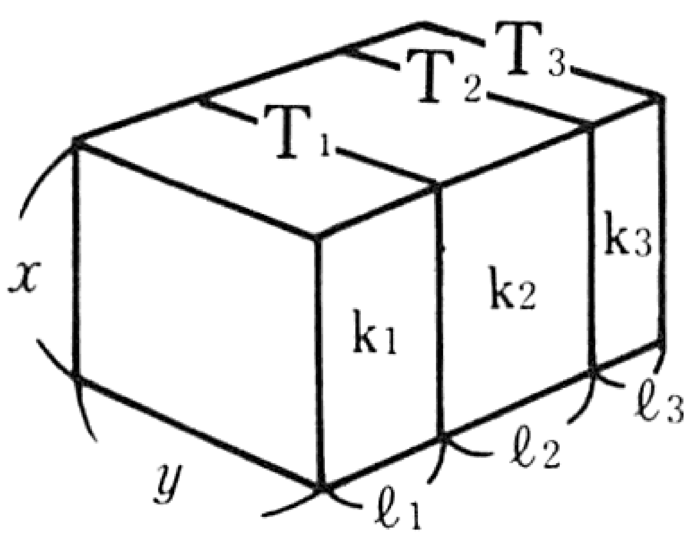
k ＝熱伝導率［Kcal/*m*·h·deg］

$$T_1 = T_o - \frac{q\ell_1}{k_1A}$$

$$T_2 = T_1 - \frac{q\ell_2}{k_2A}$$

$$T_n = T_{n-1} - \frac{q\ell_n}{k_nA}$$

例　題



$x = 1$ [m],　$y = 1$ [m]

$\ell_1 = 0.25$ [m]　　$k_1 = 1.2$ [Kcal/m·h·deg]

$\ell_2 = 0.12$ 〃　　$k_2 = 0.25$ 〃

$\ell_3 = 0.15$ 〃　　$k_3 = 0.75$ 〃

$T_o = 900$℃, $T_3 = 100$℃の場合のT_1, T_2を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	900 EXE	INPUT Tn	
1	PO	INPUT x		12	100 EXE	q＝	
2	1 EXE	INPUT y		13		900.5628518	
3	1 EXE	INPUT ℓ1		14	EXE	T1＝	
4	0.25 EXE	INPUT K1		15		712.3827392	
5	1.2 EXE	INPUT ℓ2		16	EXE	T2＝	
6	0.12 EXE	INPUT K2		17		280.1125703	
7	0.25 EXE	INPUT ℓ3		18	EXE	T3＝	
8	0.15 EXE	INPUT K3		19		99.99999994	
9	0.75 EXE	INPUT ℓ4		20	以下手順2よりくり返し		
10	GoTo 1	INPUT T0		21			

プログラム名 異種固体層の伝導伝熱

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL2 INV MAC GSB P1 INV "AL INV ; INV x INV AL" HLT Min 01	xの入力	9
3	GSB P1 INV "AL INV ; INV y INV AL" HLT × MR 01 =	yの入力	18
4	Min 09	$x\times y=$A	19
5	LBL3 INV ISZ		21
6	GSB P1 INV "AL INV ; INV l INV AR 00 INV AL" HLT Min 07	ℓ_iの入力	29
7	GSB P1 INV "AL INV ; INV k INV AR 00 INV AL" HLT Min 08	k_iの入力	37
8	MR 07 ÷ MR 08 ÷ MR 09 = INV IND Min 00 M+ F		46
9	6 − MR 00 = INV x=0 GoTo 1 GoTo 3	6層入力か?	53
10	LBL 1 GSB P1 INV "AL INV ; T O INV AL" HLT Min 07	T_oの入力	62
11	GSB P1 INV "AL INV ; T INV n INV AL" HLT Min 08	T_nの入力	70
12	INV "AL INV q = INV AL" GSB P2 ((MR 07 − MR 08		79
13	)) ÷ MR F = Min 09 HLT	qの出力	85
14	MR 00 = Min F O Min 00	M0のクリア	90
15	LBL4 INV ISZ MR 00 INV x=F GoTo 2	n層目か?	95
16	INV "AL T INV AR 00 = INV AL" GSB P2 MR 07 − MR 09		104
17	× INV IND MR 00 = Min 07 HLT GoTo 4	T_iの出力	111
18			
19	P1 INV "AL I N P U T INV SPACE INV AL"		8
20			
21	P2 INV PAUSE INV PAUSE		2
22		計124	
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	層数
01	$x\rightarrow \ell_1/K_1A$
02	ℓ_2/K_2A
03	ℓ_3/K_3A
04	ℓ_4/K_4A
05	ℓ_5/K_5A
06	ℓ_6/K_6A
07	$\ell_i\rightarrow T_o$
08	$K_i\rightarrow T_n$
09	$A\rightarrow q$
F	$\Sigma(\ell_i/K_iA)$
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

層は6層まで入力可能。
各層のℓ, kを入力後、GoTo 1でTo, Tnを入力する。
尚6層まで入力した場合、GoTo 1は不要で、自動的にTo, Tkの入力待ちとなります。
(プログラムの9行目で、6を指定しています。この値を変えることによっても、任意の層まで入力可能になります。)

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
1次反応速度、2次反応速度	物理・化学－4

内容計算式等

①1次反応速度→P1プログラム

$$Ki=\frac{1}{t_i}\ln\frac{a}{mi}$$

$$t^{\frac{1}{2}}=\frac{\ln 2}{\overline{K}}$$

$$\overline{K}=\frac{\Sigma K_i}{n}$$

K ：反応速度定数

a ：初濃度

mi： ti分後の濃度

t_i ：時間

$t^{\frac{1}{2}}$ ：半減期

$\overline{K}$ ：平均値

n ：データ数

②2次反応速度 →P2プログラム

Ⓐ a ≠ b の時

$$Ki=\frac{1}{t_i(a-b)}\ln\frac{b(a-x)}{a(b-x)}\ [mol/\ell\cdot 時間]$$

$$=\frac{1}{ti(a-b)}\ell n\frac{bmi}{a(b-a+mi)}$$

a, b：初濃度

x：t分後の濃度変化量

$a\text{-}x$：t分後の濃度（1次反応のmと同じ）

Ⓑ a = b の時

$$Ki=\frac{1}{t_i}\frac{x}{a(a-x)}=\frac{a-mi}{tiami}$$

例　題

時間(分)	0	10	20	30	50
残存濃度	34.75	28.45	23.35	15.85	13.05

の場合の1次反応速度Ki, n, $\overline{K}$, $t^{\frac{1}{2}}$を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	t_4まで入力	K_4表示後	
1	P1	a ?		12	EXE	4	(n)
2	34.75 EXE	m1 ?		13	EXE	0.021409275	($\overline{K}$)
3	28.45 EXE	t1 ?		14	EXE	32.3760224	($t\frac{1}{2}$)
4	10 EXE	K1 =		15			
5		0.020003141		16			
6	EXE	m2 ?		17			
7	23.35 EXE	t2 ?		18			
8	20 EXE	K2 =		19			
9		0.019879129		20			
10	⋮	⋮		21			

プログラム名

1次反応速度，2次反応速度

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 INV MAC | GSB P3 |	aの入力	2
2	LBL 1 | INV ISZ | GSB P4 | GSB INV P5 |	m_i, t_iの入力	6
3	MR 01 | ÷ | MR 03 | = | ln | ÷ | MR 04 | = | M+ 06 | HLT |	K_iの出力	16
4	MR 00 | − | 4 | = | INV x=0 | GoTo 2 | GoTo 1 |	4個目のデータか	23
5	LBL 2 | M+ 00 | MR 00 | HLT |	nの出力	27
6	MR 06 | ÷ | MR 00 | = | HLT |	ΣK_iの出力	32
7	INV 1/x | × | 2 | ln | = | HLT |	$t_{\frac{1}{2}}$の出力	38
8			
9	P2 INV MAC | GSB P3 |	aの入力	2
10	INV "AL | INV b | INV ? | INV AL" | HLT | Min 02 |	bの入力	8
11	LBL 1 | INV ISZ | GSB P4 |	m_i, t_iの入力	11
12	MR 01 | − | MR 02 | = | INV x=0 | GoTo 2 |	$a=b$か	17
13	GSB INV P5 | MR 02 | × | MR 03 | ÷ | MR 01 | ÷ | ((| MR 02 |		26
14	− | MR 01 | + | MR 03 |)) | = | ln | ÷ | MR 04 | ÷ | ((|		37
15	MR 01 | − | MR 02 |)) | = | HLT | GoTo 1 |	K_iの出力	44
16	LBL 2 | GSB INV P5 | ((| MR 01 | − | MR 03 |)) | ÷ | MR 04 | ÷ |		54
17	MR 01 | ÷ | MR 03 | = | HLT | GoTo 1 |	K_iの出力	60
18			
19	P3 INV "AL | INV a | INV ? | INV AL" | HLT | Min 01 |	aの入力	6
20			
21	P4 INV "AL | INV m | INV AR 00 | INV ? | INV AL" | HLT | Min 03 |	m_iの入力	7
22	INV "AL | INV t | INV AR 00 | INV ? | INV AL" | HLT | Min 04 |	t_iの入力	14
23			
24	INV P5 INV "AL | K | INV AR 00 | INV AL" | INV PAUSE |	K_iの表示	5
25			
26		計128	
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	n
01	a
02	b
03	m_i
04	t_i
05	
06	ΣK_i
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

P2の操作は P2 a入力 EXE b入力 EXE m_1 入力 EXE t_1 入力 EXE → K_1
EXE m_2 入力 EXE t_2 入力 EXE → K_2 以下繰り返し
例題のデータ数4は、プログラムの4行目で指定しています。
尚、プログラムステップを128以下におさえたので、
出力コメントn，k，xは表示しませんので注意してください。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
理想気体の状態方程式	物理・化学－5

内容計算式等

$$PV = nRT = nR(273+t)$$

(P：圧力(atm)　R：気体定数0.082(l·atm/deg·mol)
V：体積(l)　T：絶対温度(°K)
n：モル数)

- P1→圧力(P)を求めるプログラム。
- P2→体積(V)　〃
- P3→モル数(n)　〃
- P4→温度(t)　〃

数値の入力は，P→V→n→Tの順で行ない，求めるものは飛ばして入力する。
求めるものは，最後の？の後答えます。

例　題

(1) P＝780(mmHg)，V＝0.7(l)，T＝30(℃)
の場合のモル数nを求めなさい。
(モル数を求めるプログラムP3を使用する

(2) P＝1(atm)，V＝30(ℓ)，n＝1.5(モル)
の場合の温度t(℃)を求めなさい。
(温度を求めるプログラムP4を使用する)

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P4	P＝？	
1	0.082 Min 0 5			12	1 EXE	V＝？	
2	273 Min 0 6			13	30 EXE	n＝？	
3	P3	P＝？		14	1.5 EXE	t＝？	
4	780 ÷ 760 = EXE	V＝？		15	EXE	－29.0975609	
5	0.7 EXE	t＝？		16			
6	30 EXE	n＝？		17			
7	EXE	0.028914958		18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名

理想気体の状態方程式

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE ｜ 3 ｜ INV ｜ MAC ｜ MODE ｜ • ｜ 2 ｜ 0 ｜ MODE ｜ 2		
1	P1 GSB INV P7 ｜ GSB INV P8 ｜ GSB INV P9 ｜	V, n, tの入力	3
2	GSB INV P6 ｜	Pの出力	4
3	GSB P0 ｜ MR 02 ｜ = ｜		7
4			
5	P2 GSB INV P6 ｜ GSB INV P8 ｜ GSB INV P9 ｜	P, n, tの入力	3
6	GSB INV P7 ｜	Vの出力	4
7	GSB P0 ｜ MR 01 ｜ = ｜		7
8			
9	P3 GSB INV P6 ｜ GSB INV P7 ｜ GSB INV P9 ｜	P, V, tの入力	3
10	GSB INV P8 ｜	nの出力	4
11	GSB INV P5 ｜ ((｜ MR 04 ｜ + ｜ MR 06 ｜)) ｜ = ｜		11
12			
13	P4 GSB INV P6 ｜ GSB INV P7 ｜ GSB INV P8 ｜	P, V, nの入力	3
14	GSB INV P9 ｜	tの出力	4
15	GSB INV P5 ｜ MR 03 ｜ = ｜ − ｜ MR 06 ｜ = ｜		10
16			
17	INV P6 INV "AL ｜ P ｜ = ｜ INV ? ｜ INV AL" ｜ HLT ｜ Min 01 ｜	Pの入力	7
18			
19	INV P7 INV "AL ｜ V ｜ = ｜ INV ? ｜ INV AL" ｜ HLT ｜ Min 02 ｜	Vの入力	7
20			
21	INV P8 INV "AL ｜ INV n ｜ = ｜ INV ? ｜ INV AL" ｜ HLT ｜ Min 03 ｜	nの入力	7
22			
23	INV P9 INV "AL ｜ INV t ｜ = ｜ INV ? ｜ INV AL" ｜ HLT ｜ Min 04 ｜	tの入力	7
24			
25	P0 MR 03 ｜ × ｜ MR 05 ｜ × ｜ ((｜ MR 04 ｜ + ｜ MR 06 ｜)) ｜ ÷ ｜		10
26			
27	INV P5 MR 01 ｜ × ｜ MR 02 ｜ ÷ ｜ MR 05 ｜ ÷ ｜		6
28			
29		計89	
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	P
02	V
03	n
04	t
05	0.082
06	273
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

実行前に、0.082と273をそれぞれM5，M6に入力してください。

入力単位は、V (l)、n (モル)、T (℃)、P (atm)。なお、Pが、mmHgの場合は760mmHgで割って入力。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
平均(幾何平均, 調和平均)	統 計 － 1

内容計算式等

①幾何平均　$Gm=(X_1 \cdot X_2 \cdots\cdots X_n)^{\frac{1}{n}}$ ——→ P1

②調和平均　$Hm=\dfrac{n}{\dfrac{1}{X_1}+\dfrac{1}{X_2}+\cdots\cdots+\dfrac{1}{X_n}}$ ——→ P2

例　題

2, 3.5, 6.1, 1.2, 3.9, の幾何平均(Gm)を求めよ。

〃　の調和平均(Hm)を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	(Hm) P2	X(1)	
1	(Gm) P1	X(1)		12	2 EXE	X(2)	
2	2 EXE	X(2)		13	3.5 EXE	X(3)	
3	3.5 EXE	X(3)		14	6.1 EXE	X(4)	
4	6.1 EXE	X(4)		15	1.2 EXE	X(5)	
5	1.2 EXE	X(5)		16	3.9 EXE	X(6)	
6	3.9 EXE	X(6)		17	GoTo 1	Hm＝2.451710	
7	GoTo 1	Gm＝2.884926		18		2.451710736	(Hm)
8		2.884926451	(Gm)	19			
9				20			
10				21			

プログラム名 平均(幾何平均, 調和平均)

<table>
<tr><th>行</th><th>プ ロ グ ラ ム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>P1 INV MAC| 1 |Min 00| Min 01|</td><td></td><td>4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>LBL 3| INV "AL| × | INV(| INV AR 00| INV) | INV AL"| HLT | × |</td><td></td><td>13</td></tr>
<tr><td>3</td><td>MR 01| = | Min 01| INV ISZ | GOTO 3|</td><td></td><td>18</td></tr>
<tr><td>4</td><td>LBL 1 | MR 01| INV $x^{1/y}$ | ((| MR 00| − | 1 |)) | = | INV "AL| G |</td><td></td><td>29</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV m | = | INV # | INV AL"|</td><td></td><td>33</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>P2 INV MAC| 1 |Min 00|</td><td></td><td>3</td></tr>
<tr><td>8</td><td>LBL 3| INV "AL| × | INV(| INV AR 00| INV) | INV AL"| HLT | INV 1/x |</td><td></td><td>12</td></tr>
<tr><td>9</td><td>M+ 01| INV ISZ | GoTo 3|</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>10</td><td>LBL 1 | ((| MR 00| − | 1 |)) | ÷ | MR 01| = | INV "AL| H | INV m |</td><td></td><td>27</td></tr>
<tr><td>11</td><td>= | INV # | INV AL"|</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>13</td><td></td><td>計65</td><td></td></tr>
<tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>31</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

データ入力後、[GoTo] [1] でGm or Hmを表示。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
6ヵ月移動平均	統計－2

内容計算式等

$$Y_0=\frac{y_1+y_2+y_3+y_4+y_5+y_6}{6}$$

$$Y_1=\frac{y_2+y_3+y_4+y_5+y_6+y_7}{6}$$

$$\vdots$$

$$Y_n=\frac{y_{n+1}+y_{n+2}+\cdots\cdots\cdots\cdots+y_{n+6}}{6}$$

例　　題

	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
月	1	2	3	4	5	6	7	8	
データ	469	642	1034	587	386	417	529	648	

の6ヶ月移動平均 Y_0, Y_1, Y_2,…を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	(y_8) 648 EXE	$Y_2=600.1666$	
1	P0	y_1		12		600.1666667	
2	469 EXE	y_2		13			
3	642 EXE	y_3		14			
4	1034 EXE	y_4		15			
5	587 EXE	y_5		16			
6	386 EXE	y_6		17			
7	417 EXE	$Y_0=589.1666$		18			
8		589.1666667		19			
9	(y_7) 529 EXE	$Y_1=599.1666$		20			
10		599.1666667		21			

プログラム名

6ヵ月移動平均

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC | 6 | Min 00 | Min F | 1 | Min 09 |		6
2	LBL 1 | INV "AL | INV Y | INV AR 09 | INV AL" | HLT |		12
3	INV IND | Min 00 | M+07 | 1 | M+ 09 | INV DSZ | GoTo 1 |		19
4	7 | M− 09 |		21
5	LBL 2 | MR 07 | ÷ | 6 | = | Min 08 | MR 06 | M− 07 | 5 | Min 00 |		31
6	LBL 3 | INV IND | MR 00 | INV IND | Min F | 1 | M− F |		38
7	INV DSZ | GoTo 3 |		40
8	6 | Min F | MR 08 | INV "AL | Y | INV AR 09 | = | INV # |		48
9	INV AL" | HLT | Min 01 | M+ 07 | 1 | M+ 09 | GoTo 2 |		55
10			
11		計 56	
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	DSZ用
01	y_6
02	y_5
03	y_4
04	y_3
05	y_2
06	y_1
07	6ヶ月の和
08	6ヶ月平均
09	出力用
F	メモリー入替用
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
nヶ月移動平均(n=77まで)	統計－3

内容計算式等

$$Y_0=\frac{y_1+y_2+y_3+\cdots\cdots\cdots+y_n}{n}$$

$$Y_n=\frac{y_{n+1}+y_{n+2}+y_{n+3}+\cdots\cdots\cdots y_{n+12}}{n}\quad(\text{但し}n\leqq 77)$$

例　題

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
データ	559	571	721	806	722	957	768	626	758	620	503	852	819	911	759

の12ヶ月移動平均 Y_0, Y_1, Y_2, Y_3を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	n＝？	
2	12 EXE	y_1	
3	559 EXE	y_2	
4	571 EXE	y_3	
5	721 EXE	y_4	
6	806 EXE	y_5	
7	722 EXE	y_6	
8	⋮	⋮	
9	⋮	⋮	
10	⋮	⋮	
11	(y_{12}) 852 EXE	Y＝705.25	(Y_0)
12	(y_{13}) 819 EXE	Y＝726.9166	
13		726.9166667	(Y_1)
14	(y_{14}) 911 EXE	Y＝755.25	(Y_2)
15	⋮	⋮	
16	⋮	⋮	
17	⋮	⋮	
18			
19			
20			
21			

プログラム名 **nヶ月移動平均(n＝77まで)**

行	プ　ロ　グ　ラ　ム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [5] [MODE] [2]		
1	PO INV MAC ¦ INV "AL ¦ INVn ¦ = ¦ INV ? ¦ INV AL" ¦ HLT ¦ Min 00 ¦		8
2	Min 1F ¦		9
3	LBL 1 ¦ MR 1F ¦ − ¦ MR 00 ¦ + ¦ 1 ¦ = ¦ INV "AL ¦ INV Y ¦ INV # ¦		19
4	INV AL" ¦ HLT ¦ INV IND ¦ Min 00 ¦ M+ F ¦ INV DSZ ¦ GoTo 1 ¦		26
5	LBL 2 ¦ MR 1F ¦ Min 00 ¦		29
6	LBL 3 ¦ MR F ¦ ÷ ¦ MR 1F ¦ = ¦ INV "AL ¦ Y ¦ = ¦ INV # ¦ INV AL" ¦ HLT ¦		40
7	M+ F ¦ INV IND ¦ X↔M 00 ¦ M− F ¦ INV DSZ ¦ GoTo 3 ¦ GoTo 2 ¦		47
8			
9		計48	
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	DSZ用
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	nヶ月の和
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	n
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

20≦n≦77の場合、メモリー拡張の操作、n＋1個のメモリーを確保することが必要。
例えば
24ヶ月の移動平均でを行なうには、[MODE] [•] [2] [5]の操作が必要。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.	
相 関 係 数	統 計 ー 4	

内容計算式等

相関係数 $r = \dfrac{n\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$

決定係数 r^2

例 題

No.	x	y
1	8.8	94
2	4.3	66
3	1.3	40
4	1.5	30
5	7.2	52
6	3.5	66
7	4.5	44
8	6.6	68
9	2.0	35
10	2.9	35
11	3.4	50
12	2.8	62
13	6.2	55
14	4.9	66
15	4.2	56

上記x, yの相関係数，決定係数を求めよ。

操 作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	データ全て入力後P1	r=0.7400959	
1	P0	x1		12		0.740095957	
2	8.8 EXE	y1		13	EXE	r2=0.547742	
3	94 EXE	x2		14		0.547742026	
4	4.3 EXE	y2		15			
5	66 EXE	x3		16			
6	1.3 EXE	y3		17			
7	40 EXE	x4		18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 相　関　係　数

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	P0 INV MAC |		1
2	LBL 1 | INV ISZ | MR 00 | INV "AL | INV x | INV # | INV AL" | HLT | x D |		10
3	× | MR 00 | INV "AL | INV y | INV # | INV AL" | HLT |		17
4	M+ 06 | Min 03 | = | M+ 04 | MR 03 | INV x^2 | M+ 05 | GoTo 1 |		25
5			
6	P1 MR 09 | × | MR 04 | − | MR 08 | × | MR 06 | = | ÷ | ((| ((|		11
7	MR 09 | × | MR 07 | − | MR 08 | INV x^2 |)) | × | ((| MR 09 |		21
8	× | MR 05 | − | MR 06 | INV x^2 |)) |)) | INV √ | = |		30
9	INV "AL | INV r | = | INV # | INV AL" | HLT |		36
10	INV x^2 | INV "AL | INV r | 2 | = | INV # | INV AL" |		43
11			
12		計70	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘　要

	メモリー内容
00	データ項数表示用
01	
02	
03	y
04	Σxy
05	Σy^2
06	Σy
07	Σx^2
08	Σx
09	n
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
スピアマンの順位相関係数	統計 ー 5

内容計算式等

$$r = 1 - \frac{6\sum(A-B)^2}{n^3 - n}$$

例　題

No.	A	B
1	5	6
2	4	7
3	3	3
4	7	5
5	2	1
6	1	2
7	6	4

の順位相関係数を求める。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	A_1		12			
2	5 EXE	B_1		13			
3	6 EXE	A_2		14			
4	⋮	⋮		15			
5	⋮	⋮		16			
6	4 EXE	A_8		17			
7				18			
8	全データ入力後 P1	r=0.6428571		19			
9		0.642857142		20			
10				21			

プログラム名 スピアマンの順位相関係数

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC |		1
2	LBL 1 | INV ISZ | MR 00 | INV "AL | A | INV # | INV AL" | HLT | − |		10
3	MR 00 | INV "AL | B | INV # | INV AL" | HLT | = | INV x^2 |		18
4	M+ 01 | GoTo 1 |		20
5			
6	P1 INV DSZ | 1 | − | 6 | × | MR 01 | ÷ | ((| MR 00 | INV x^y | 3 |		11
7	− | MR 00 |)) | = | INV "AL | INV r | = | INV # | INV AL" |		20
8			
9		計42	
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	nカウント
01	$\Sigma(A-B)^2$
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
回帰分析(一次, 指数, 対数, べき乗)	統計 － 6

内容計算式等

回帰式	1次回帰	指数回帰	対数回帰	べき乗回帰
使用プログラム	1 P0	2 P0	3 P0	4 P0
計算式	$y=a+bx$	$y=a\cdot e^{bx}$ $(\ln y=\ln a+bx)$	$y=a+b\ln x$	$y=a\cdot x^{b}$ $(\ln y=\ln a+b\ln x)$

※回帰式の種類により数字キー1～4を押した後P0を押します。

（例）べき乗回帰を行ないたいときは4 P0とする。

●回帰式の係数a，bおよび決定係数r^2の算出式は

$$a=\frac{1}{n}(\Sigma Y-b\Sigma X)$$

$$b=\frac{\Sigma XY-\frac{1}{n}\Sigma X\cdot\Sigma Y}{\Sigma X^2-\frac{1}{n}(\Sigma X)^2}=\frac{\Sigma XY-\overline{X}\cdot\Sigma Y}{\Sigma X^2-\overline{X}\cdot\Sigma X}$$

$$r^2=\frac{A\cdot\Sigma Y+b\Sigma XY-\frac{1}{n}(\Sigma Y)^2}{\Sigma Y^2-\frac{1}{n}(\Sigma Y)^2}$$

但し，X，Yは各回帰式により，次のデータを使用し，Aは次の数値を示します。

	1次	指数	対数	べき乗
X	x_i	x_i	$\ln x_i$	$\ln x_i$
Y	y_i	$\ln y_i$	y_i	$\ln y_i$
A	a	$\ln a$	a	$\ln a$
分類No.	1	2	3	4

例題

項数	1	2	3	4
x_i	1.4	1.9	2.6	3.4
y_i	2.9	2.2	1.6	0.9

左の表を指数回帰分析し，$x=4.2$および5.1のときのyをそれぞれ推定する。

操作 ●右のフログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	2 P0	x1	
2	1.4 EXE	y1	
3	2.9 EXE	x2	
4	1.9 EXE	y2	
5	2.2 EXE	x3	
6	2.6 EXE	y3	
7	1.6 EXE	x4	
8	3.4 EXE	y4	
9	0.9 EXE	x5	
10			
11	全データ入力後 P1	a＝6.6291891	
12		＝6.62918912	
13	EXE	b＝－0.575066	
14		－0.57506653	
15	EXE	r2＝0.989782	
16		0.989782455	
17	(x) 4.2 EXE	y＝0.5922674	
18		0.592267465	
19	(x) 5.1 EXE	y＝0.3529754	
20		＝0.35297543	
21			

プログラム名 回帰分析(一次, 指数, 対数, べき乗)

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC, Min 01, Min 02, 4, M+ 02,		5
2	LBL 0, INV ISZ, MR 00, INV "AL, INV x, INV #, INV AL", HLT,		13
3	INV IND, GoTo 1,		15
4	LBL 4,		16
5	LBL 3, ln,		18
6	LBL 2,		19
7	LBL 1, x D, ×, MR 00, INV "AL, INV y, INV #, INV AL", HLT,		28
8	INV IND, GoTo 2,		30
9	LBL 8,		31
10	LBL 6, ln,		33
11	LBL 7,		34
12	LBL 5, M+ 05, Min 03, =, M+ 06, MR 03, INV x^2, M+ 04, GoTo 0,		43
13			
14	P1 1, Min 00, MR 06, −, INV $\bar{x}$, ×, MR 05, =, ÷, ((,		10
15	MR 07, −, INV $\bar{x}$, ×, MR 08,)), =, Min F,		18
16	MR 05, ÷, MR 09, −, MR F, ×, INV $\bar{x}$, =, Min 03,		27
17	INV IND, GoTo 2,		29
18	LBL 0, INV "AL, INV a, =, INV #, INV AL", HLT, MR 03, ×, MR 05, +,		40
19	MR F, INV "AL, INV b, =, INV #, INV AL", HLT, ×, MR 06,		49
20	−, MR 05, INV x^2, ÷, MR 09, =, ÷, ((, MR 04, −,		59
21	MR 05, INV x^2, ÷, MR 09,)), =, INV "AL, INV r, 2, =,		69
22	INV #, INV AL", HLT, INV IND, GoTo 1,		74
23	LBL 9, INV "AL, INV y, =, INV #, INV AL", HLT, INV IND, GoTo 1,		83
24	LBL 4,		84
25	LBL 3, ln,		86
26	LBL 2,		87
27	LBL 1, ×, MR F, +, MR 03, =, INV IND, GoTo 2,		95
28	LBL 8,		96
29	LBL 6, INV e^x,		98
30	LBL 7,		99
31	LBL 5, INV DSZ, GoTo 9, GoTo 0,		103
32			
33		計148	
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

このプログラムは「間接無条件ジャンプ」を有効に使用しています。
「間接無条件ジャンプ」はP0～P9が残り少ない(たとえば1個だけ残)にもかかわらず、ステップ数には余裕がある場合に「プログラム分割」の機能として使用することもできます。
FX-601Pをご使用の場合は、各HLTの前に書かれている
INV "AL～INV AL" 間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットは出なくなります。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
二次回帰分析	統計－7

内容計算式等

$$y = ax^2 + bx + c$$

$$a = \frac{S_{(x^2 y)} S_{(xx)} - S_{(xy)} S_{(xx^2)}}{S_{(xx)} S_{(x^2x^2)} - \{S_{(xx^2)}\}^2}$$

$$b = \frac{S_{(xy)} S_{(x^2x^2)} - S_{(x^2 y)} S_{(xx^2)}}{S_{(xx)} S_{(x^2x^2)} - \{S_{(xx^2)}\}^2}$$

$$c = \frac{\Sigma y_i}{n} - b\frac{\Sigma x_i}{n} - a\frac{\Sigma x_i^2}{n}$$

$$S_{(xx)} = \Sigma x_i^2 - \frac{(\Sigma x_i)^2}{n}$$

$$S_{(xy)} = \Sigma x_i y_i - \frac{\Sigma x_i \cdot \Sigma y_i}{n}$$

$$S_{(xx^2)} = \Sigma x_i^3 - \frac{\Sigma x_i \cdot \Sigma x_i^2}{n}$$

$$S_{(x^2 y)} = \Sigma x_i^2 y_i - \frac{\Sigma x_i^2 \cdot \Sigma y_i}{n}$$

$$S_{(x^2 x^2)} = \Sigma x_i^4 - \frac{(\Sigma x_i^2)^2}{n}$$

例　題

	1	2	3	4	5
x_i	1	5	8	11	15
y_i	21	30	41	54	70

上例データを二次回帰分析し，

x =18および x =22の

ときの y を推定する。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	全データ入力後 P1	a=0.0896691	
1	P0	x_1		12		=0.08966913	(a)
2	1 EXE	y_1		13	EXE	b=2.1428801	
3	21 EXE	x_2		14		2.142880117	(b)
4	5 EXE	y_2		15	EXE	c=18.237810	
5	30 EXE	x_3		16		18.23781088	(c)
6	8 EXE	y_3		17	(x) 18 EXE	y=85.862451	
7	41 EXE	x_4		18		=85.8624513	(y)
8	⋮	⋮		19	(x) 22 EXE	y=108.78103	
9	以後順にx_i, y_iを入力			20		108.7810327	(y)
10				21			

プログラム名　**二次回帰分析**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC		1
2	LBL 1 INV ISZ MR 00 INV "AL INV x INV # INV AL" HLT x D		10
3	× × = = M+ 06 = M+ 05		17
4	MR 00 INV "AL INV y INV # INV AL" HLT M+ 04 =		25
5	M+ 03 = M+ 02 AC GoTo 1		30
6			
7	P1 INV $\bar{x}$ × × MR 04 = M- 03		6
8	MR 07 = M- 06		9
9	MR 07 ÷ MR 09 × × MR 04 = M- 02		17
10	MR 07 = M- 05		20
11	MR 07 − INV $\bar{x}$ × MR 08 = Min 00 × MR 05 −		30
12	MR 06 INV x^2 = ÷ ÷ ((MR 02 × MR 00 −		40
13	MR 03 × MR 06)) = Min 01 INV "AL INV a =		49
14	INV # INV AL" HLT		52
15	((MR 03 × MR 05 − MR 02 × MR 06)) =		62
16	Min 00 INV "AL INV b = INV # INV AL" HLT		69
17	MR 04 ÷ MR 09 − MR 00 × INV $\bar{x}$ − MR 01 ×		79
18	MR 07 ÷ MR 09 = Min F INV "AL INV C = INV #		88
19	INV AL"		89
20	LBL 1 HLT Min 09 INV x^2 × MR 01 + MR 09 × MR 00 +		100
21	MR F = INV "AL INV y = INV # INV AL" GoTo 1		108
22			
23		計140	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容		
00	項数	S(x, x)
01		a
02	$\Sigma xi^2 yi$	S(x^2, y)
03	$\Sigma xiyi$	S(x, y)
04	Σyi	
05	$\Sigma x_i{}^4$	S(x^2, x^2)
06	$\Sigma x_i{}^3$	S(x, x^2)
07	$\Sigma x_i{}^2$	
08	Σx_i	
09	n	x
F		c
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
1F		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
2F		

摘要

FX-601Pをご使用の場合は、各HLTの前に書かれている。
INV"AL ～ INV AL"間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットは出なくなります。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
2項分布、ポアソン分布	統 計 － 8

内容計算式等

①2 項分布 ──→ P1

$$Px=\frac{n!}{x!\,(n-x)!}\times P^x\times(1-P)^{n-x}$$

Px：不良品がx個である確率　n：サンプル数　x：不良品個数，P：不良率

②ポアソン分布 ──→ P2

$$Px=e^{-m}\cdot\frac{m^x}{x!}$$

例　題

不良率15%，30サンプルで
不良品1個の確率は？──→ P1

$m=2$，$x=5$のときの
Pxを求めよ──→ P2

操　作 ●右のフログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P2	m	
1	P1	n		12	2 EXE	x	
2	30 EXE	x		13	5 EXE	Px＝0.036089	
3	1 EXE	Px		14		0.036089408	
4	0.15 EXE	Px＝0.040398		15			
5		0.040398139		16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 2項分布、ポアソン分布

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 INV "AL, INV n, INV AL", HLT, Min 01, INV "AL, INV x, INV AL",		8
2	HLT, Min 02, INV "AL, P, INV x, INV AL", HLT, Min 03,		16
3	MR 01, −, MR 02, =, Min 04,		21
4	MR 01, INV $x!$, ÷, MR 02, INV $x!$, ÷, MR 04, INV $x!$, ×,		30
5	MR 03, INV x^y, MR 02, ×, ((, 1, −, MR 03,)), INV x^y,		40
6	MR 04, =, INV "AL, P, INV x, =, INV #, INV AL",		48
7			
8	P2 INV "AL, INV m, INV AL", HLT, Min 01, INV "AL, INV x, INV AL",		8
9	HLT, Min 02,		10
10	MR 01, +/−, INV e^x, ×, MR 01, INV x^y, MR 02, ÷, MR 02,		19
11	INV $x!$, =, INV "AL, P, INV x, =, INV #, INV AL",		27
12			
13		計77	
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	n, m
02	x, x
03	P
04	n−x,
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

P1 で $n \geqq 70$ ｝
P2 で $x \geqq 70$ ｝の場合エラーとなります。

CASIO PROGRAM SHEET

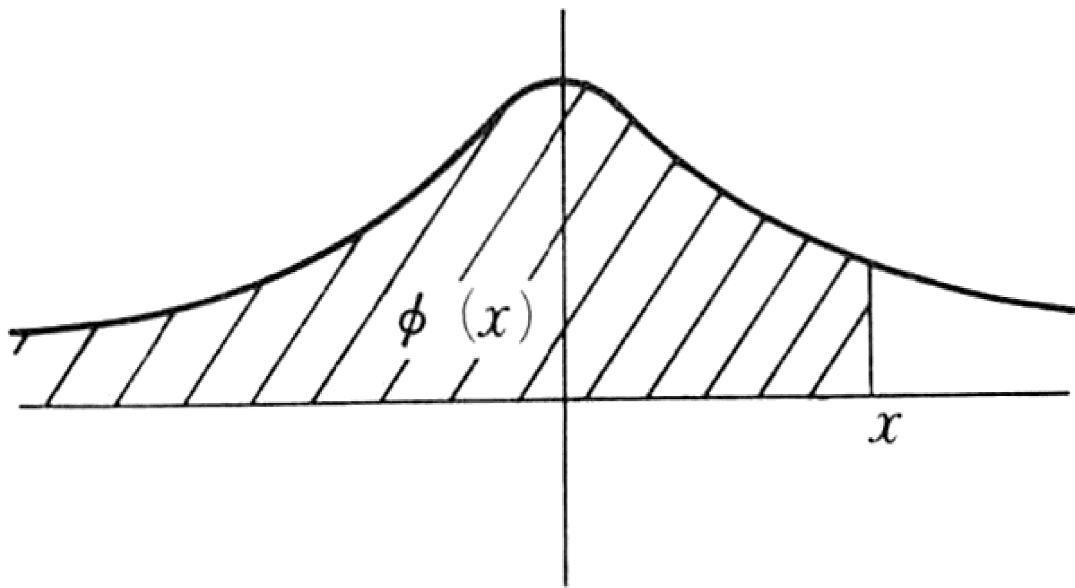
プログラム名	No.
正　規　分　布	統 計 － 9

内容計算式等

正規分布関数$\phi(x)$を求める（Hastingsの最良近似式より）

$$\phi(x)=\int_{-\infty}^{t}\phi t\,dx$$

$$\phi t=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$$



$t=\dfrac{1}{1+Px}$とすると

$$\phi(x)\fallingdotseq 1-\phi t(c_1t+c_2t^2+c_3t^3+c_4t^4+c_5t^5)$$

P＝0.2316419

C_1＝0.31938153

C_2＝−0.356563782

C_3＝1.78147937

C_4＝−1.821255978

C_5＝1.330274429

例　題

x＝1.18, x＝0.7のときの$\phi(x)$は？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	(x) 1.18 P0	0.880999696	ϕ(x)	12			
2	(x) 0.7 P0	0.758036136	ϕ(x)	13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 **正　規　分　布**

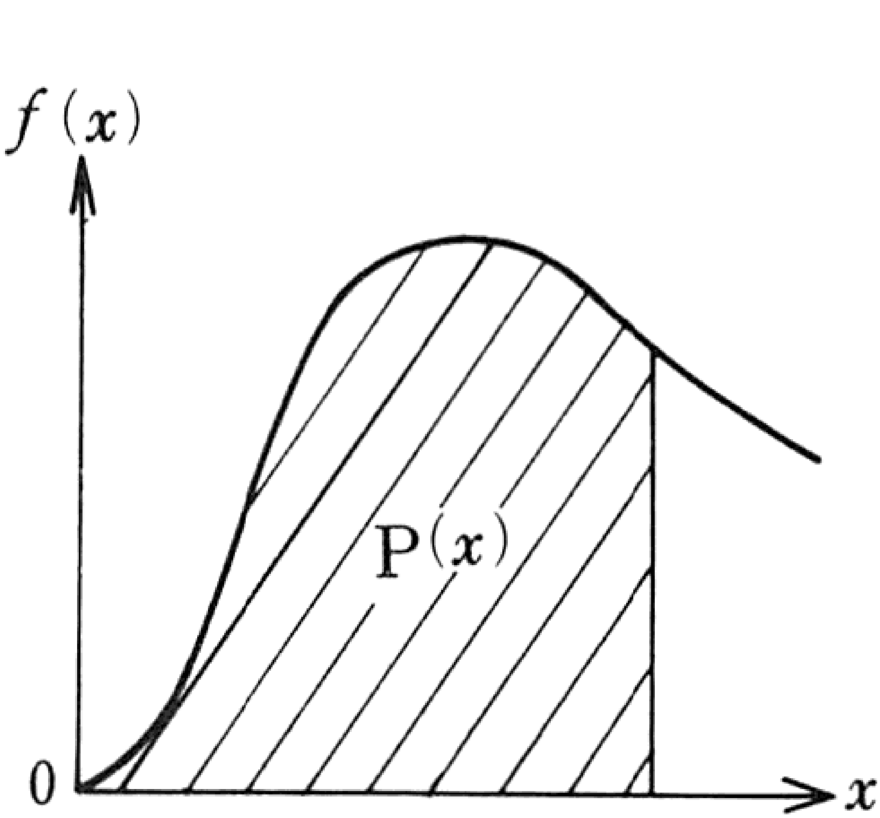
行	プ　ロ　グ　ラ　ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1			
2	P0 Min 01 × • 2 3 1 6 4 1 9 + 1 =		13
3	INV $1/x$ Min 02 ((2 × INV π)) INV $\sqrt{\ }$ INV $1/x$ ×		23
4	((MR 01 INV x^2 ÷ 2 +/−)) INV e^x = Min 03		33
5	1 − MR 03 × ((• 3 1 9 3 8 1 5 3		47
6	× MR 02 − • 3 5 6 5 6 3 7 8 2 ×		61
7	MR 02 INV x^2 + 1 • 7 8 1 4 7 9 3 7		74
8	× MR 02 INV x^y 3 − 1 • 8 2 1 2 5 5		87
9	9 7 8 × MR 02 INV x^y 4 + 1 • 3 3 0		100
10	2 7 4 4 2 9 × MR 02 INV x^y 5)) =		112
11			
12		計113	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘　要

メモリー内容	
00	
01	x
02	t
03	ϕt
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

プログラム名	No.
カイ自乗分布	統計－10

内容計算式等



カイ自乗確率密度関数 $f(x)=\dfrac{x^{\frac{\nu}{2}-1}}{2^{\frac{\nu}{2}}\,\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)e^{\frac{x}{2}}}$

$x\geqq 0$，νは自由度数

ν：偶数

$$\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)=\left(\frac{\nu}{2}-1\right)!$$

ν：奇数

$$\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)=\left(\frac{\nu}{2}-1\right)\left(\frac{\nu}{2}-2\right)\cdots\cdots\left(\frac{1}{2}\right)\cdot\sqrt{\pi}$$

カイ自乗分布

$$P(x)=\int_0^x f(t)dt=\frac{2x}{\nu}f(x)\left[1+\sum_{k=1}^{\infty}\frac{x^k}{(\nu+2)(\nu+4)\cdots(\nu+2k)}\right]$$

連続した2つの部分和が一致したときを $\sum_{k=1}^{\infty}$ の値とする。

n部分和：$S_n=\sum_{k=1}^{n}\dfrac{x^k}{(\nu+2)\cdots(\nu+2k)}$

例　題

$x=8.1$, $\nu=4$ のとき

$f_{(x)}$, $P_{(x)}$を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x		12			
2	8.1 EXE	v		13			
3	4 EXE	f(8.1)＝0.03		14			
4		0.035280308		15			
5	EXE	P(8.1)＝0.91		16			
6		0.912017008		17			
7	約12秒かかります。			18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名

カイ自乗分布

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1			
2	PO INV MAC		1
3	INV "AL INV x INV AL" HLT Min 01 INV "AL INV ν INV AL"		9
4	HLT Min 02 Min 08 • 5 Min F		15
5	MR 02 ÷ 2 = Min 03 − 1 = Min 04 MR 01 ÷		26
6	2 = Min 05 MR 01 INV x^y MR 04 ÷ 2 INV x^y		35
7	MR 03 ÷ MR 05 INV e^x = Min 06 MR 03 INV FRAC		43
8	INV x=0 GoTo 2		45
9	MR 04 Min 03 GoTo 5		48
10	LBL 2 MR 06 ÷ MR 04 INV $x!$ = Min 06 INV "AL INV f		57
11	INV(INV AR 01 INV) = INV # INV AL" HLT GoTo 7		65
12	LBL 4 1 M− 04 MR 03 × MR 04 = Min 03 MR 04		74
13	LBL 5 INV x=F GOTO 6		77
14	GOTO 4		78
15	LBL 6 MR 06 ÷ MR 03 ÷ INV π INV √ = Min 06 INV "AL		88
16	INV f INV(INV AR 01 INV) = INV # INV AL" HLT		96
17	LBL 7 1 Min 09 0 Min F		101
18	LBL 8 1 M+ 07 2 M+ 08 MR 08 × MR 09 = Min 09		111
19	MR 01 INV x^y MR 07 ÷ MR 09 = M+ 00		118
20	MR 00 INV x=F GoTo 9		121
21	Min F GOTO 8		123
22	LBL 9 + 1 = × 2 × MR 01 ÷ MR 02 × MR 06 =		136
23	INV "AL P INV (INV AR 01 INV) = INV # INV AL"		144
24			
25		計145	
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	$\sum_{k=1}^{\infty} \rightarrow P(x)$
01	x
02	ν
03	$\frac{\nu}{2}$
04	$\frac{\nu}{2}-1$
05	$\frac{x}{2}$
06	f(x)
07	k
08	$\nu+2$
09	$\nu+2k$
F	$\frac{1}{2} \rightarrow \sum^{\infty}$ 一致判断
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

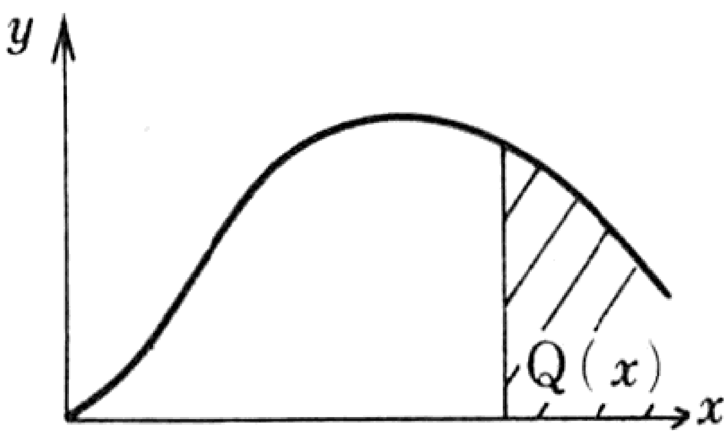
ν>141でエラー表示

FX-601Pをご使用の場合は、各HLTの前に書かれている。
INV"AL ～ INV AL"間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットは出なくなります。

プログラム名	No.
F 分 布	統 計 － 11

内容計算式等

$$Q(x)=\int_{x}^{\infty}\frac{\Gamma\left(\frac{\nu_1+\nu_2}{2}\right)y^{\frac{\nu_1}{2}-1}\left(\frac{\nu_1}{\nu_2}\right)^{\frac{\nu_1}{2}}}{\Gamma\left(\frac{\nu_1}{2}\right)\Gamma\left(\frac{\nu_2}{2}\right)\left(1+\frac{\nu_1}{\nu_2}y\right)^{\frac{\nu_1+\nu_2}{2}}}dy$$



ν_1, ν_2 は自由度，どちらか一方は必ず偶数，
両方偶数の場合は，小さい方をとる。

① ν_1 偶数

$$Q(x)=t^{\frac{\nu_2}{2}}\left\{1+\frac{\nu_2}{2}(1-t)+\frac{\nu_2(\nu_2+2)}{2\cdot4}(1-t)^2+\cdots\cdots+\frac{\nu_2(\nu_2+2)\cdots(\nu_2+\nu_1-4)}{2\cdot4\cdots\cdots(\nu_1-2)}(1-t)^{\frac{\nu_1-2}{2}}\right\}$$

② ν_2 偶数

$$Q(x)=1-(1-t)^{\frac{\nu_1}{2}}\left\{1+\frac{\nu_1}{2}t+\frac{\nu_1(\nu_1+2)}{2\cdot4}t^2+\cdots\cdots+\frac{\nu_1(\nu_1+2)\cdots(\nu_1+\nu_2-4)}{2\cdot4\cdots\cdots(\nu_2-2)}t^{\frac{\nu_2-2}{2}}\right\}$$

$$t=\frac{\nu_2}{\nu_2+\nu_1 x}$$

例 題

$x=2.71$，$\nu_1=6$，$\nu_2=7$ の場合の $Q(x)$ を求めよ。

$x=4.12$，$\nu_1=4$，$\nu_2=10$ の場合の $Q(x)$ を求めよ。

操 作 ●右のフログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x		12			
2	2.71 EXE	v_1		13			
3	6 EXE	v_2		14			
4	7 EXE	Q(X)=0.1090		15			
5		0.109077599		16			
6	P0	x		17			
7	4.12 EXE	v_1		18			
8	4 EXE	v_2		19			
9	10 EXE	Q(X)=0.0315		20			
10		0.031582043		21			

プログラム名 **F 分布**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1			
2	P0 INV MAC INV "AL INV x INV AL" HLT Min 01 INV "AL INV ν		8
3	1 INV AL" HLT Min 02 INV "AL INV ν 2 INV AL" HLT		17
4	Min 03 ÷ ((MR 03 + MR 01 × MR 02)) =		27
5	Min 06 1 Min 00 Min 09 Min F		32
6	MR 03 ÷ 2 = Min 05 MR 02 ÷ 2 = INV FRAC		42
7	INV x=0 GOTO 1		44
8	MR 05 INV FRAC INV x=0 GOTO 5		48
9	0 GOTO 9		50
10	LBL 1 MR 05 INV FRAC INV x=0 GOTO 2		55
11	GOTO 4		56
12	LBL 2 MR 02 − MR 03 = INV x≧0 GOTO 5		63
13	LBL 4 0 Min 01 Min 05 MR 03 Min 04 1 − MR 06 =		73
14	Min 07 ((MR 02 − 2)) ÷ 2 = INV x=F GOTO 7		84
15	Min F GOTO 6		86
16	LBL 5 1 Min 01 0 Min 05 MR 02 Min 04 MR 06 Min 07		95
17	((MR 03 − 2)) ÷ 2 = INV x=F GOTO 7 Min F		106
18	LBL 6 1 M+ 08 MR 08 INV x=F GOTO 7		112
19	2 M+ 05 MR 09 × MR 04 ÷ MR 05 × MR 07 =		122
20	Min 09 M+ 00 2 M+ 04 GOTO 6		127
21	LBL 7 MR 09 × MR 04 ÷ ((MR 05 + 2)) × MR 07		139
22	= M+ 00 MR 01 INV x=0 GOTO 8		144
23	1 − MR 06 = Min 07 1 − MR 00 × MR 07		154
24	INV x^y ((MR 02 ÷ 2)) = GOTO 9		162
25	LBL 8 MR 00 × MR 06 INV x^y ((MR 03 ÷ 2)) =		173
26	LBL 9 INV "AL Q INV (INV x INV) = INV # INV AL"		182
27			
28		計183	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘 要

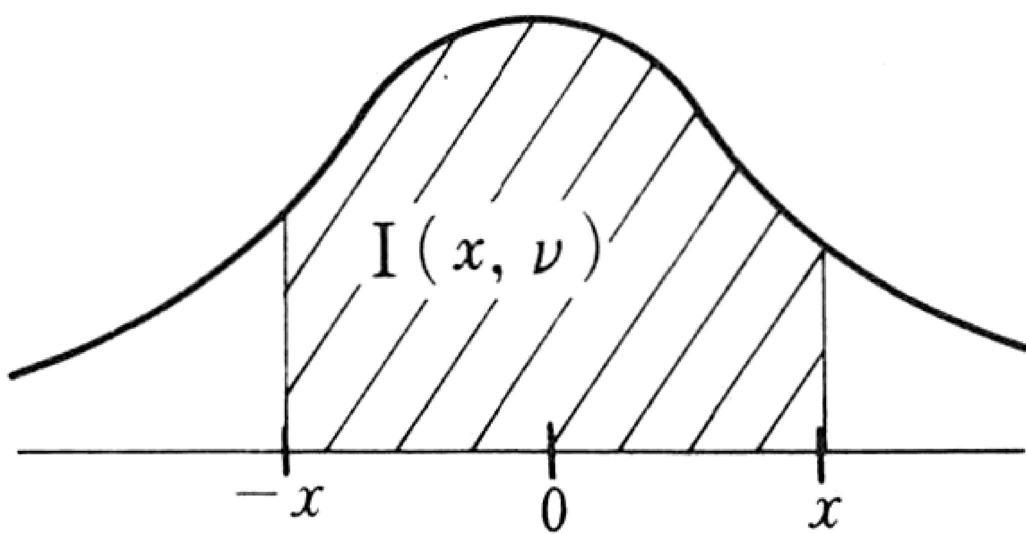
	メモリー内容
00	Q(x)
01	x
02	ν_1
03	ν_2
04	分 子
05	$\frac{\nu_2}{2}$ →分母
06	t
07	t or 1−t
08	カウント
09	Q(x)の項
F	1→ $\frac{\nu_1}{2}$ or $\frac{\nu_2}{2}$
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
t 分 布	統計 — 12

内容計算式等

$$I(x,\nu)=\int_{-x}^{x}\frac{\Gamma\left(\frac{\nu+1}{2}\right)\left(1+\frac{y^2}{\nu}\right)^{-\frac{\nu+1}{2}}}{\sqrt{\pi\nu}\,\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)}dy$$



$x>0$, ν 自由度

① ν 偶数

$$I(x,\nu)=\sin\theta\left\{1+\frac{1}{2}\cos^2\theta+\frac{1\cdot3}{2\cdot4}\cos^4\theta+\frac{1\cdot3\cdot5\cdots\cdots(\nu-3)}{2\cdot4\cdot6\cdots\cdots(\nu-2)}\cos^{\nu-2}\theta\right\}$$

② ν 奇数

$$I(x,\nu)\begin{cases}\frac{2\theta}{\pi}\ :\ \nu=1\\ \frac{2\theta}{\pi}+\frac{2}{\pi}\cos\theta\left[\sin\theta\left\{1+\frac{2}{3}\cos^2\theta+\cdots+\frac{2\cdot4\cdots(\nu-3)}{1\cdot3\cdots(\nu-2)}\cos^{\nu-3}\theta\right\}\right]:\nu>1\end{cases}$$

$$\theta=\tan^{-1}\left(\frac{x}{\sqrt{\nu}}\right)$$

例 題 I (2.13, 10) を求めよ

操 作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x		12			
2	2.13 EXE	v		13			
3	10 EXE	I=0.9409787		14			
4		0.940978732		15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 t 分布

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1			
2	P0 MODE 5 INV MAC INV "AL INV x INV AL" HLT Min 01		7
3	INV "AL INV ν INV AL" HLT Min 02		12
4	1 Min F Min 09 Min 00		16
5	MR 01 ÷ MR 02 INV √ = INV $\tan^{-1}$ Min 01 cos INV x^2		25
6	Min 06 MR 02 ÷ 2 = INV FRAC INV x=0 GoTo 2		33
7	2 × MR 01 ÷ INV π = Min 03 MR 02 INV x=F		42
8	GoTo 6		43
9	MR 02 − 1 = Min F 3 Min 07		50
10	LBL 8 2 M+ 08 MR 08 INV x=F GoTo 9		56
11	MR 09 × MR 08 ÷ MR 07 × MR 06 = Min 09		65
12	M+ 00 2 M+ 07 GOTO 8		69
13	LBL 2 MR 02 Min F 1 Min 07		74
14	LBL 3 2 M+ 08 MR 08 INV x=F GOTO 4		80
15	MR 09 × MR 07 ÷ MR 08 × MR 06 = Min 09		89
16	M+ 00 2 M+ 07 GOTO 3		93
17	LBL 4 MR 01 sin × MR 00 = GOTO 0		100
18	LBL 6 MR 03 GOTO 0		103
19	LBL 9 2 ÷ INV π × MR 01 cos × MR 01 sin × MR 00		115
20	+ MR 03 =		118
21	LBL 0 INV "AL I = INV # INV AL"		124
22			
23		計125	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	和
01	x→θ
02	ν
03	$\frac{2\theta}{\pi}$
04	
05	
06	$\cos^2\theta$
07	分子計算
08	分母計算
09	n項
F	1→ν or ν−1
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
F 検 定	統計 − 13

内容計算式等

2つの正規母集団$N(\mu_1, \sigma_1^2)$, $N(\mu_2, \sigma_2^2)$の母分散σ^2に関して、
帰無仮説 H_0；$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ を検定する。

$x = \{x_1, x_2, \cdots\cdots, x_{n1}\}$

$y = \{y_1, y_2, \cdots\cdots, y_{n2}\}$

xの不偏分散　$F_1 = (\sigma_{n1-1})^2$
yの不偏分散　$F_2 = (\sigma_{n2-1})^2$

不偏分散比

$F_0 = \dfrac{F_1}{F_2} > F^{\phi_1}_{\phi_2}\left(\dfrac{\varepsilon}{2}\right)$ なら H_0 を棄却

$F_0 = \dfrac{F_1}{F_2} < F^{\phi_1}_{\phi_2}\left(\dfrac{\varepsilon}{2}\right)$ なら H_0 を採択

但し自由度 $\phi_1 = n_1 - 1$, $\phi_2 = n_2 - 1$, $F^{\phi_1}_{\phi_2}(x)$はF分布,
εは有意水準（危険率）

例　題

A	15.2	10.4	12.3	14.5	18.6	16.3	14.3	13.6
B	18.6	19.3	16.3	19.4	16.0			

で $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$ といえるか → $F^7_4(0.025) \doteqdot 9.07$ より $F_0 < F^{\phi_1}_{\phi_2}\left(\dfrac{\varepsilon}{2}\right)$

よって$\sigma_A^2 = \sigma_B^2$といえる

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	(y_5) 16.0 EXE	y_6	
1	P0	x_1		12			
2	15.2 EXE	x_2		13	P2	$p_1 = 7$	(ϕ_1)
3	10.4 EXE	x_3		14	EXE	$p_2 = 4$	(ϕ_2)
4	⋮	⋮		15	EXE	$F_0 = 2.258793$	
5	13.6 EXE	x_9		16		2.258793838	(F_0)
6				17			
7	P1	y_1		18			
8	18.6 EXE	y_2		19			
9	19.3 EXE	y_3		20			
10	⋮	⋮		21			

プログラム名 F 検 定

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
	P0 INV MAC		1
	LBL 1 | INV ISZ | MR 00 | INV "AL | INV x | INV # | INV AL" | HLT | xD |		10
	GOTO 1 |		11
	P1 MR 00 | Min 01 | INV σ_{n-1} | INV x^2 | Min 02 | INV SAC | 0 | Min 00 |		8
	LBL 1 | INV ISZ | MR 00 | INV "AL | INV y | INV # | INV AL" | HLT | xD |		17
	GOTO 1 |		18
	P2 2 | M- 01 | MR 01 | INV "AL | INV p | 1 | = | INV # | INV AL" |		9
	HLT | 2 | M- 00 | MR 00 | INV "AL | INV p | 2 | = | INV # |		18
	INV AL" | HLT |		20
	MR 02 | ÷ | INV σ_{n-1} | INV x^2 | = | INV "AL | F | INV 0 | = |		29
	INV # | INV AL" |		31
		計63	

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
t　検　定	統　計　－　14

内容計算式等

①平均値 μ に関する検定→P0

2つの正規母集団 $N(\mu_1, \sigma_1^2)$, $N(\mu_2, \sigma_2^2)$ の母平均 μ について帰無仮説 $H_0; \mu_1=\mu_2$ を検定する。（母分散 σ_1^2, σ_2^2 は未知）

x	$x_1\ x_2 \cdots\cdots x_n$
y	$y_1\ y_2 \cdots\cdots y_n$

$Di = x_i - y_i \quad \bar{D} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} Di$

$$\sigma_D = \sqrt{\frac{\sum D_i^2 - (\sum D_i)^2/n}{n}}, \quad t = \frac{\bar{D}}{\sigma_D/\sqrt{n-1}}$$

有意水準（危険率）を ε とし，自由度 ϕ の t 分布を $t\phi(x)$ とすれば，

$-t\phi(\frac{\varepsilon}{2}) < t < t\phi(\frac{\varepsilon}{2})$ のとき H_0 を採択
それ以外のとき H_0 を棄却　　但し，$\phi = n-1$

例1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	43	41	41	48	44	45	40	45	46	41
B	41	40	37	48	42	42	41	42	47	43

A，Bにより測定結果は変わるといえるか。
➡ $t \fallingdotseq 1.7$　　$t_9(0.025) = 2.262$（$\varepsilon = 5\%$）
$-t\phi(\frac{\varepsilon}{2}) < t < t\phi(\frac{\varepsilon}{2})$ より $\mu_1 = \mu_2$ は採択される。

②平均値の差 d に関する検定→P2

2つの正規母集団の平均値の差について，帰無仮説 $H_0; \mu_1 - \mu_2 = d$ を検定する。

$$x = \{x_1, x_2, \cdots\cdots, x_{n1}\}, \quad \bar{x} = \frac{1}{n_1}\sum_{i=1}^{n1} xi$$

$$y = \{y_1, y_2, \cdots\cdots, y_{n2}\}, \quad \bar{y} = \frac{1}{n_2}\sum_{i=1}^{n2} yi$$

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y} - d}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}\sqrt{\frac{\sum xi^2 - n_1\bar{x}^2 + \sum yi^2 - n_2\bar{y}^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

$\phi = n_1 + n_2 - 2$ の $t\phi(\frac{\varepsilon}{2})$ について，

$-t\phi(\frac{\varepsilon}{2}) < t < t\phi(\frac{\varepsilon}{2})$ のとき H_0 を採択
それ以外のとき H_0 を棄却

例2
A; 15.2 | 10.4 | 12.3 | 14.5 | 18.6 | 16.3 | 14.3 | 13.6
B; 18.6 | 19.3 | 16.3 | 19.4 | 16.0
A，Bに差はあるか➡ $\mu_1 = \mu_2$ $(d=0)$
$t < -t_{11}(0.025) \fallingdotseq -2.201$（$\varepsilon = 5\%$）
より　$\mu_1 = \mu_2$ は棄却される。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P2	x1	
1	P0	x1		12	15.2 EXE	x2	
2	43 EXE	y1		13	⋮	⋮	
3	41 EXE	x2		14	13.6 EXE	x9	
4	41 EXE	y2		15	P3	y1	
5	⋮	⋮		16	18.6 EXE	y2	
6	43 EXE	x11		17	⋮	⋮	
7				18	16.0 EXE	y6	
8	P1	p=9	(ϕ)	19	(d)　0 P4	p=11	(ϕ)
9	EXE	t=1.7179113		20	EXE	t=−2.791214	
10		1.717911381	(t)	21		−2.79121444	(t)

プログラム名 t 検定

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC |		1
2	LBL 1 |MR 09|+|1|=|INV "AL|INV x|INV #|INV AL"|HLT|		11
3	Min 01|MR 09|+|1|=|INV "AL|INV y|INV #|INV AL"|		20
4	HLT|Min 02|MR 01|−|MR 02|=|xD|GOTO 1|		28
5			
6	P1 MR 09|−|1|=|INV "AL|INV P|=|INV #|INV AL"|HLT|		10
7	INV √|×|INV $\bar{x}$|÷|INV σn|=|INV "AL|INV t|=|		19
8	INV #|INV AL"|		21
9			
10	P2 INV MAC|		1
11	LBL 1 |MR 09|+|1|=|INV "AL|INV x|INV #|INV AL"|HLT|xD|		12
12	GOTO 1|		13
13			
14	P3 MR 09|Min 01|MR 07|Min 02|INV $\bar{x}$|Min 03|INV SAC|		7
15	LBL 1 |MR 09|+|1|=|INV "AL|INV y|INV #|INV AL"|HLT|xD|		18
16	GOTO 1|		19
17			
18	P4 Min 04|MR 01|+|MR 09|−|2|=|Min 05|		8
19	INV "AL|INV p|=|INV #|INV AL"|HLT|		14
20	((|MR 03|−|INV $\bar{x}$|−|MR 04|))|÷|((|MR 01|		24
21	INV 1/x|+|MR 09|INV 1/x|))|INV √|÷|((|((|MR 02|		34
22	−|MR 01|×|MR 03|INV x^2|+|MR 07|−|MR 09|×|		44
23	INV $\bar{x}$|INV x^2|))|÷|MR 05|))|INV √|=|		52
24	INV "AL|INV t|=|INV #|INV AL"|		57
25			
26		計143	
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容		
00		
01	x^i	n_1
02	y^i	Σxi^2
03		$\bar{x}$
04		d
05		n_1+n_2-2
06		
07	ΣDi^2	Σyi^2
08	ΣDi	Σyi
09	n	n_2
F		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
1F		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
2F		

摘 要

FX-601Pをご使用の場合は、各HLTの前に書かれている。
INV "AL ～ INV AL"間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットは出なくなります。

プログラム名

2 × 2 分割表

No. 統計 － 15

内容計算式等

	B_1	B_2	計
A_1	a	b	$a+b=g$
A_2	c	d	$c+d=h$
計	$a+c=e$	$b+d=f$	$a+b+c+d=n$

$$\chi_0^2=\frac{(ad-bc)^2 n}{efgh}$$

χ_0^2の値が，3.84(危険率5％)より大きければ分類A_1，A_2，と分類B_1，B_2は関係があったといえる。

イエーツの修正　$\chi_s^2=\dfrac{n\{|ad-bc|-\frac{1}{2}n\}^2}{efgh}$

例　　題

	B_1	B_2
A_1	2422	439
A_2	2892	447

上記分割表のχ_0^2，χ_s^2を求めよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	a		12			
2	2422 EXE	b		13			
3	439 EXE	c		14			
4	2892 EXE	d		15			
5	447 EXE	X0＝4.818054		16			
6		4.818054007	(X_0^2)	17			
7	EXE	XS＝4.659596		18			
8		＝4.65959646	(XS^2)	19			
9				20			
10				21			

プログラム名　**2 × 2 分割表**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL ǀ INV a ǀ INV AL" ǀ HLT ǀ Min 01 ǀ INV "AL ǀ INV b ǀ INV AL" ǀ		8
2	HLT ǀ Min 02 ǀ INV "AL ǀ INV c ǀ INV AL" ǀ HLT ǀ Min 03 ǀ INV "AL ǀ		16
3	INV d ǀ INV AL" ǀ HLT ǀ Min 04 ǀ		20
4	MR 01 ǀ Min 05 ǀ MR 03 ǀ M+ 05 ǀ		24
5	MR 02 ǀ Min 06 ǀ MR 04 ǀ M+ 06 ǀ		28
6	MR 01 ǀ Min 07 ǀ MR 02 ǀ M+ 07 ǀ		32
7	MR 03 ǀ Min 08 ǀ MR 04 ǀ M+ 08 ǀ		36
8	MR 05 ǀ Min 09 ǀ MR 06 ǀ M+ 09 ǀ		40
9	GSB P1 ǀ GSB P2 ǀ INV "AL ǀ × ǀ INV O ǀ = ǀ INV # ǀ INV AL" ǀ HLT ǀ		49
10	GSB P1 ǀ INV ABS ǀ − ǀ MR 09 ǀ ÷ ǀ 2 ǀ = ǀ GSB P2 ǀ INV "AL ǀ × ǀ		59
11	INV s ǀ = ǀ INV # ǀ INV AL" ǀ		63
12			
13	P1 MR 01 ǀ × ǀ MR 04 ǀ − ǀ MR 02 ǀ × ǀ MR 03 ǀ = ǀ		8
14			
15	P2 INV x^2 ǀ × ǀ MR 09 ǀ ÷ ǀ MR 05 ǀ ÷ ǀ MR 06 ǀ ÷ ǀ MR 07 ǀ ÷ ǀ		10
16	MR 08 ǀ = ǀ		12
17			
18		計86	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	a
02	b
03	c
04	d
05	e
06	f
07	g
08	h
09	n
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名: m × n 分割表 | No. 統計 − 16

内容計算式等

5 × 5 までの任意分割表を計算します。

	1	2	…… j ……	n	計
A_1	x_{11}	x_{12}	…… x_{1j} ……	x_{1n}	N_{A1}
A_2	x_{21}	x_{22}	…… x_{2j} ……	x_{2n}	N_{A2}
A_3	x_{31}	x_{32}	…… x_{3j} ……	x_{3n}	N_{A3}
⋮ A_i ⋮	⋮ x_{i1} ⋮	⋮ x_{i2} ⋮	⋮ …… x_{ij} …… ⋮	⋮ x_{in} ⋮	⋮ N_{Ai} ⋮
A_m	x_{m1}	x_{m2}	…… x_{mj} ……	x_{mn}	N_{Am}
計	N_1	N_2	…… N_j ……	N_n	N

$$\chi^2 = \frac{N}{N_{A1}} \sum_{j=1}^{n} \frac{x_{1j}^2}{N_j} + \frac{N}{N_{A2}} \sum_{j=1}^{n} \frac{x_{2j}^2}{N_j} + \cdots\cdots + \frac{N}{N_{Am}} \sum_{j=1}^{n} \frac{x_{mj}^2}{N_j} - N$$

$$= \sum_{i=1}^{m} \frac{N}{N_{Ai}} \sum_{j=1}^{n} \frac{x_{ij}^2}{N_j} - N$$

例　題

	1	2	3	4
A_1	4	5	1	7
A_2	2	9	3	4
A_3	1	7	5	6

左記の 3 × 4 分割表の χ^2 を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	m		12			
2	3 EXE	n		13			
3	4 EXE	x1,1		14			
4	4 EXE	x2,1		15			
5	2 EXE	x3,1		16			
6	⋮	⋮		17			
7	4 EXE	x3,4		18			
8	6 EXE	X=6.6108177	(X^2)	19			
9				20			
10				21			

プログラム名 m× 分割表

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 6 1 MODE 2		
1	PO INV MAC		1
2	INV "AL INV m INV AL" HLT Min F Min 02		7
3	INV "AL INV n INV AL" HLT Min 01 2 Min 00		14
4	1 Min 58 Min 59		19
5	LBL 2 INV "AL INV x INV AR 58 INV , INV AR 59 INV AL" HLT Min 03		30
6	M+ 1F 3 M+ 02 MR 03 INV x^2 INV IND Min 02		37
7	3 6 M+ 02 MR 03 INV IND M+ 02 3 9 M− 02		46
8	1 M+ 58 INV IND INV DSZ GOTO 2		52
9	INV DSZ INV IND INV DSZ GOTO 3		56
10	GOTO 4		57
11	LBL 3 GSB P1 MR F Min 02 0 Min 1F 1 Min 58 M+ 59		68
12	GOTO 2		69
13	LBL 4 GSB P1 1 7 Min 00 5 7 Min 58 MR 57 Min 1F		81
14	LBL 6 1 M− 58 INV IND MR 58 M+ 1F INV DSZ GOTO 6		91
15	2 Min 00 MR F Min 02 0 Min 60		98
16	LBL 5 3 9 M+ 02 MR 02 − 1 8 = Min 01		108
17	INV IND MR 01 ÷ INV IND MR 02 = M+ 60		116
18	3 9 M− 02 INV IND INV DSZ GOTO 5		122
19	MR 60 − 1 = × MR 1F =		130
20	INV "AL X = INV # INV AL"		135
21			
22	P1 2 Min 00 MR F Min 02		4
23	LBL 1 MR 02 + 2 1 = Min 60		12
24	3 M+ 02 INV IND MR 02 ÷ MR 1F = INV IND M+ 60		22
25	3 M− 02 INV IND INV DSZ GOTO 1		27
26			
27		計 164	
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

このプログラムを入力する場合、事前に必ずMODE • 6 1と操作し、本体のメモリーを61に拡張してからプログラムを入力してください。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
一元配置分散分析	統計 — 17

内容計算式等

i \ j	1	2	3	4	……n
1	4	8	2	10	
2	6	9	8	—	
3	14	11	—	—	
⋮					
m					

(行 1〜3：グループ)

i グループの和 $S_i = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}$

修正項 $M = \dfrac{(\sum_{i=1}^{m} S_i)^2}{\sum_{i=1}^{m} n_i}$

全変動 $S_T = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} x_{ij}^2 - M$

i グループ変動 $S_P = \sum_{i=1}^{m} \dfrac{S_i^2}{n_i} - M$

誤差変動 $S_E = S_T - S_P$

自由度 $df_1 = m-1$, $df_2 = \sum_{i=1}^{m} n_i - m$

不偏分散 $MS_T = \dfrac{S_P}{df_1}$, $MS_E = \dfrac{S_E}{df_2}$

不偏分散比 $F = \dfrac{MS_T}{MS_E}$

例　題

上記例の分散分析を行なう。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	m	
2	(m) 3 EXE	n	
3	(n) 4 EXE	x	
4	(x_{11}) 4 EXE	x	
5	(x_{12}) 8 EXE	x	
6	(x_{13}) 2 EXE	x	
7	⋮	⋮	
8	(x_{33}) 0 EXE	x	
9	(x_{34}) 0 EXE	ST=106	
10	EXE	SP=56.83333	
11		=56.8333333	
12	EXE	SE=49.16666	
13		=49.1666667	
14	EXE	MST=28.4166	
15		28.41666665	
16	EXE	MSE=8.19444	
17		=8.19444445	
18	EXE	F=3.4677966	
19		3.467796606	
20			
21			

プログラム名

一元配置分散分析

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC		1
2	INV "AL INV m INV AL" HLT Min 01 Min 08		7
3	INV "AL INV n INV AL" HLT Min 02 Min 09 2 Min 00		15
4	LBL 2 INV "AL INV x INV AL" HLT INV x=0 GOTO 6		22
5	M+ 03 INV x^2 M+ 04		25
6	LBL 3 INV IND INV DSZ GOTO 2		29
7	INV DSZ INV IND INV DSZ GOTO 4		33
8	GSB P1 MR 08 × MR 09 − MR 07 = Min 07		41
9	MR 05 INV x^2 ÷ MR 07 = Min 01		47
10	MR 04 − MR 01 = Min 02 INV "AL S T = INV #		57
11	INV AL" HLT		59
12	MR 06 − MR 01 = Min 03 INV "AL S P = INV #		69
13	INV AL" HLT		71
14	MR 02 − MR 03 = Min 04 INV "AL S E = INV #		81
15	INV AL" HLT		83
16	MR 03 ÷ ((MR 08 − 1)) = Min 05 INV "AL		93
17	M S T = INV # INV AL" HLT		100
18	MR 04 ÷ ((MR 07 − MR 08)) = Min 06 INV "AL		110
19	M S E = INV # INV AL" HLT		117
20	MR 05 ÷ MR 06 = INV "AL F = INV # INV AL" HLT		127
21	LBL 4 GSB P1 2 Min 00 MR 09 Min 02 0 Min 03 Min F		136
22	GOTO 2		137
23	LBL 6 1 M+ F 0 GOTO 3		142
24			
25	P1 MR 03 M+ 05 INV x^2 ÷ ((MR 09 − MR F)) =		10
26	M+ 06 MR F M+ 07		13
27			
28		計157	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

左頁例でデータのない"ー"の場合は0を入力、
㊟もし"0"が実際のデータである場合は、5行目の(INV x=0 GoTo 6)と24行目の(LBL 6 1 M+ F 0 GoTo 3)を削除したプログラムで計算する必要があります。
FX-601Pをご使用の場合は、各HLTの前に書かれている。
INV"AL ～ INV AL"間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットは出なくなります。

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
二元配置分散分析	統計－18

内容計算式等

行数＝m，列数＝nで，$n \leqq 12$，mは制限なし。

	B_1	B_2	……B_j……	B_n	計	平均
A_1	x_{11}	x_{12}	x_{1j}	x_{1n}	S_{1b}	$\overline{x_{1b}}$
A_2	x_{21}	x_{22}	x_{2j}	x_{2n}	S_{2b}	$\overline{x_{2b}}$
⋮ A_i ⋮	x_{i1}	x_{i2}	……x_{ij}……	x_{in}	S_{ib}	$\overline{x_{ib}}$
A_m	x_{m1}	x_{m2}	x_{mj}	x_{mn}	S_{mb}	$\overline{x_{mb}}$
計	S_{a1}	S_{a2}	……S_{aj}……	S_{an}	S_{ab}	
平均	$\overline{x_{a1}}$	$\overline{x_{a2}}$	……$\overline{x_{aj}}$……	$\overline{x_{an}}$		$\overline{x_{ab}}$

A_iについての和 $S_{ib}=\sum_{j=1}^{n} x_{ij}$

修正項$M=\dfrac{\left(\sum_{i=1}^{n} S_{ib}\right)^2}{mn}=\dfrac{(S_{ab})^2}{mn}$

全変動$S_T=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij}{}^2-M$

A変動$S_A=\dfrac{\sum_{i=1}^{m} S_{ib}{}^2}{n}-M$

B変動$S_B=\dfrac{\sum_{j=1}^{n} S_{aj}{}^2}{m}-M$

誤差変動$S_E=S_T-S_A-S_B$

自由度

$df_T=mn-1$

$df_A=m-1$

$df_B=n-1$

$df_E=(m-1)(n-1)$

A変動不偏分散

$V_A=\dfrac{S_A}{df_A}$

B変動不偏分散

$V_B=\dfrac{S_B}{df_B}$

誤差不偏分散

$V_E=\dfrac{S_E}{df_E}$

不変分散比

$F_A=\dfrac{V_A}{V_E}$

不変分散比

$F_B=\dfrac{V_B}{V_E}$

例題

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	15	23	6	19
A_2	12	48	31	7
A_3	11	17	25	14

上記表の二元配置分散分析をせよ。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	SE=779.1666	
1	PO	m		12		779.1666667	
2	3 EXE	n		13	EXE	VA=91.75	
3	4 EXE	x1,1		14	EXE	VB=181.7777	
4	15 EXE	x1,2		15		181.7777778	
5	23 EXE	x1,3		16	EXE	VE=129.8611	
6	⋮	⋮		17		129.8611111	
7	14 EXE	ST=1508		18	EXE	FA=0.706524	
8	EXE	SA=183.5		19		0.706524064	
9	EXE	SB=545.3333		20	EXE	FB=1.399786	
10		545.3333333		21		1.399786097	

プログラム名 **二元配置分散分析**

<table>
<tr><th>行</th><th>プ ロ グ ラ ム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>MODE 3 INV MAC MODE • 5 5 MODE 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>PO INV MAC |</td><td></td><td>1</td></tr>
<tr><td>2</td><td>INV "AL | INV m | INV AL" | HLT | Min 01 | Min F |</td><td></td><td>7</td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV "AL | INV n | INV AL" | HLT | Min 02 | Min 1F | 2 | Min 00 |</td><td></td><td>15</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1 | Min 2F || Min 3F ||</td><td></td><td>20</td></tr>
<tr><td>5</td><td>LBL 1 | INV "AL | INV x | INV AR 2F || INV , | INV AR 3F || INV AL" | HLT |</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Min 03 | M+ 04 | INV x² | M+ 06 | 7 | M+ 02 |</td><td></td><td>36</td></tr>
<tr><td>7</td><td>MR 03 | INV IND | M+ 02 | 7 | M− 02 | 1 | M+ 3F ||</td><td></td><td>44</td></tr>
<tr><td>8</td><td>INV IND | INV DSZ | GOTO 1 |</td><td></td><td>47</td></tr>
<tr><td>9</td><td>INV DSZ | INV IND | INV DSZ | GOTO 2 | GOTO 3 |</td><td></td><td>52</td></tr>
<tr><td>10</td><td>LBL 2 | MR 04 | M+ 05 | INV x² | M+ 07 | 2 | Min 00 | MR 1F | Min 02 |</td><td></td><td>61</td></tr>
<tr><td>11</td><td>0 | Min 04 | 1 | M+ 2F || Min 3F || GoTo 1 |</td><td></td><td>69</td></tr>
<tr><td>12</td><td>LBL 3 | 2 | Min 00 | MR 1F | Min 02 | 0 | Min 03 |</td><td></td><td>76</td></tr>
<tr><td>13</td><td>LBL 4 | 7 | M+ 02 | INV IND | MR 02 | INV x² | M+ 03 | 7 | M− 02 |</td><td></td><td>85</td></tr>
<tr><td>14</td><td>INV IND | INV DSZ | GOTO 4 |</td><td></td><td>88</td></tr>
<tr><td>15</td><td>MR 04 | M+ 05 | INV x² | M+ 07 |</td><td></td><td>92</td></tr>
<tr><td>16</td><td>MR 05 | INV x² | ÷ | MR F | ÷ | MR 1F | = | Min 01 |</td><td></td><td>100</td></tr>
<tr><td>17</td><td>MR 06 | − | MR 01 | = | Min 02 | INV "AL | S | T | = | INV # |</td><td></td><td>110</td></tr>
<tr><td>18</td><td>INV AL" | HLT |</td><td></td><td>112</td></tr>
<tr><td>19</td><td>MR 07 | ÷ | MR 1F | − | MR 01 | = | Min 04 | INV "AL | S | A |</td><td></td><td>122</td></tr>
<tr><td>20</td><td>= | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>126</td></tr>
<tr><td>21</td><td>MR 03 | ÷ | MR F | − | MR 01 | = | Min 05 | INV "AL | S | B |</td><td></td><td>136</td></tr>
<tr><td>22</td><td>= | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>140</td></tr>
<tr><td>23</td><td>MR 02 | − | MR 04 | − | MR 05 | = | Min 06 | INV "AL | S | E |</td><td></td><td>150</td></tr>
<tr><td>24</td><td>= | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>154</td></tr>
<tr><td>25</td><td>MR 04 | ÷ | ((| MR F | − | 1 |)) | = | Min 07 | INV "AL | V |</td><td></td><td>165</td></tr>
<tr><td>26</td><td>A | = | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>170</td></tr>
<tr><td>27</td><td>MR 05 | ÷ | ((| MR 1F | − | 1 |)) | = | Min 08 | INV "AL | V |</td><td></td><td>181</td></tr>
<tr><td>28</td><td>B | = | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>186</td></tr>
<tr><td>29</td><td>MR 06 | ÷ | ((| MR F | − | 1 |)) | ÷ | ((| MR 1F | − | 1 |</td><td></td><td>198</td></tr>
<tr><td>30</td><td>)) | = | Min 09 | INV "AL | V | E | = | INV # | INV AL" | HLT |</td><td></td><td>208</td></tr>
<tr><td>31</td><td>MR 07 | ÷ | MR 09 | = | INV "AL | F | A | = | INV # | INV AL" |</td><td></td><td>218</td></tr>
<tr><td>32</td><td>HLT |</td><td></td><td>219</td></tr>
<tr><td>33</td><td>MR 08 | ÷ | MR 09 | = | INV "AL | F | B | = | INV # | INV AL" |</td><td></td><td>229</td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td>計 230</td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

$n \leqq 47$，mは制限なし
このプログラムを入力する場合、事前に必ずMODE • 5 5と操作し本体のメモリーを55に拡張してからプログラムを入力してください。

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
重相関係数	統計－19

内容計算式等

	x_1	x_2	y
1	x_{11}	x_{21}	y_1
2	x_{12}	x_{22}	y_2
⋮	⋮	⋮	⋮
n	x_{1n}	x_{2n}	y_n

(x_1, x_2) と y の間の重相関係数

$$\rho y x_1 x_2 = \sqrt{1 - \frac{R}{Ryy}}$$

$$R = \begin{vmatrix} 1 & r x_1 x_2 & r x_1 y \\ r x_2 x_1 & 1 & r x_2 y \\ r y x_1 & r y x_2 & 1 \end{vmatrix} = 1 + 2 r x_1 x_2 \, r x_1 y \, r x_2 y - (r x_1 x_2^2 + r x_1 y^2 + r x_2 y^2)$$

$$Ryy = \begin{vmatrix} 1 & r x_1 x_2 \\ r x_2 x_1 & 1 \end{vmatrix} = 1 - r x_1 x_2^2$$

x_1, x_2 の相関係数

$$r x_1 x_2 = \frac{n \Sigma x_1 x_2 - \Sigma x_1 \Sigma x_2}{\sqrt{\{n\Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2\}\{n\Sigma x_2^2 - (\Sigma x_2)^2\}}} = r x_2 x_1$$

x_1, y の相関係数

$$r x_1 y = \frac{n \Sigma x_1 y - \Sigma x_1 \Sigma y}{\sqrt{\{n\Sigma x_1^2 - (\Sigma x_1)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}} = r y x_1$$

x_2, y の相関係数

$$r x_2 y = \frac{n \Sigma x_2 y - \Sigma x_2 \Sigma y}{\sqrt{\{n\Sigma x_2^2 - (\Sigma x_2)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}} = r y x_2$$

例題

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	2.8	2.9	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	4.1	4.1
x_2	12.2	10.3	12.7	10.1	8.6	11.0	9.5	8.6	9.7	11.5
y	42	45	42	51	55	47	65	70	62	68

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	x1,1		12			
2	2.8 EXE	x2,1		13			
3	12.2 EXE	y1		14			
4	42 EXE	x1,2		15			
5	2.9 EXE	x2,2		16			
6	10.3 EXE	y2		17			
7	⋮	⋮		18			
8	68 EXE	x1,11		19			
9	全データ入力後 P1	P=0.8956596		20			
10		0.895659679		21			

プログラム名 **重相関係数**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC 1 Min 17 Min 18		4
2	LBL 1 INV "AL INV x INV AR 17 INV , INV AR 18 INV AL" HLT		12
3	Min 01 M+ 04 INV x^2 M+ 03 1 M+ 17		18
4	INV "AL INV x INV AR 17 INV , INV AR 18 INV AL" HLT		25
5	Min 02 M+ 06 INV x^2 M+ 05		29
6	INV "AL INV y INV AR 18 INV AL" HLT xD × × MR 01		38
7	= M+ 11 MR 02 = M+ 12		43
8	MR 01 × MR 02 = M+ 13 1 Min 17 M+ 18 GOTO 1		52
9			
10	P1 MR 13 Min 10 MR 04 Min 01 MR 06 Min 02 MR 03		7
11	Min F MR 05 Min 00 GSB P2 Min 14		12
12	MR 11 Min 10 MR 08 Min 02 MR 07 Min 00 GSB P2		19
13	Min 15 MR 12 Min 10 MR 06 Min 01 MR 05 Min F		26
14	GSB P2 Min 16		28
15	1 − ((1 + 2 × MR 14 × MR 15 × MR 16		40
16	− MR 14 INV x^2 − MR 15 INV x^2 − MR 16 INV x^2		49
17	)) ÷ ((1 − MR 14 INV x^2)) = INV √		59
18	INV "AL P = INV # INV AL"		64
19			
20	P2 ((MR 09 × MR 10 − MR 01 × MR 02)) ÷ ((		11
21	((MR 09 × MR F − MR 01 INV x^2)) × ((		21
22	MR 09 × MR 00 − MR 02 INV x^2)))) INV √ =		31
23			
24		計150	
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー内容		
00		ΣY^2
01	x_1	ΣX
02	x_2	ΣY
03	Σx_1^2	
04	Σx_1	
05	Σx_2^2	
06	Σx_2	
07	Σy^2	
08	Σy	
09	n	
F		ΣX^2
10		ΣXY
11	$\Sigma x_1 y$	
12	$\Sigma x_2 y$	
13	$\Sigma x_1 x_2$	
14	$r_{x_1 x_2}$	
15	$r_{x_1 y}$	
16	$r_{x_2 y}$	
17	項数表示用	
18	〃	
19		
1F		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
2F		

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
尿素除去	医学－1

内容計算式等

尿生成率 $Vt=\frac{|V|[m\ell]}{t\,[分]}$

（患者の体表面積(BSA)による訂正Vt*は $\frac{1.73}{BSA}$Vtで与えられる）

①Vt＞2の場合，最大除去Cm［mℓ/分］と％中間平均(並み平均)〈Cm〉は

$$Cm=\frac{U\,Vt}{B}$$

〈Cm〉＝1.33 Cm

②Vt≦2　標準除去Cs［mℓ/分］と％中間平均〈Cs〉は

$$Cs=\frac{U\sqrt{Vt}}{B}$$

〈Cs〉＝1.85 Cs

U：尿中の尿素濃度
B：血液中の　〃
（同じ単位ならよい。）

例題

〈1〉

Vt＝1.8mℓ/分

U＝912mg/100mℓ

B＝25mg/100mℓ

の人のCs,〈Cs〉を求めよ。

〈2〉

Vt＝2.5mℓ/分

U＝823mg/100mℓ

B＝22mg/100mℓ

BSA＝2.11m² の人のCm,〈Cm〉を求めよ。

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	2.5 EXE	INPUT U	
1	P0	INPUT Vt		12	823 EXE	INPUT B	
2	例1　1.8 EXE	INPUT U		13	22 EXE	INPUT	
3	912 EXE	INPUT B		14		BSA or 0	
4	25 EXE	INPUT		15	2.11 EXE	Vt *=	
5		BSA or 0		16		2.049763033	
6	0 EXE	Cs=		17	EXE	Cm=	
7		48.94305587		18		76.67977164	
8	EXE	〈Cs〉=		19	EXE	〈Cm〉=	
9		90.54465337		20		101.9840963	
10	例2　EXE	INPUT Vt		21	EXE	INPUT Vt	以下手順2より繰り返し

プログラム名 **尿 素 除 去**

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 0| GSB P2| INV "AL| INV ;| V| INV t| INV AL"| HLT| Min F|		9
3	GSB P2| INV "AL| INV ;| U| INV AL"| HLT| Min 02|		16
4	GSB P2| INV "AL| INV ;| B| INV AL"| HLT| Min 03|		23
5	GSB P2| INV PAUSE| INV "AL| B| S| A| INV SPACE| INV o|		31
6	INV r| INV SPACE| 0| INV AL"| HLT| Min 04|		37
7	INV x=0| GoTo 1|		39
8	INV "AL| V| INV t| INV ∗| =| INV AL"| INV PAUSE|		46
9	1| •| 7| 3| ÷| MR 04| ×| MR F| =| Min F| HLT|	Vt^*計算	57
10	LBL 1| 2| INV x≧F| GoTo 2|		61
11	INV "AL| C| INV m| =| INV AL"| INV PAUSE| GSB P1|	Cm計算	68
12	INV "AL| INV <| C| INV m| INV >| =| INV AL"| INV PAUSE|		76
13	1| •| 3| 3| =| HLT| GoTo 0|	〈Cm〉計算	83
14	LBL 2| INV "AL| C| INV s| =| INV AL"| INV PAUSE|		90
15	MR F| INV √‾| Min F| GSB P1|	Cs計算	94
16	INV "AL| INV <| C| INV s| INV >| =| INV AL"| INV PAUSE|		102
17	1| •| 8| 5| =| HLT| GoTo 0|	〈Cs〉計算	109
18			
19			
20			
21	P1 MR 02| ×| MR F| ÷| MR 03| =| HLT| ×|		8
22			
23	P2 INV "AL| I| N| P| U| T| INV SPACE| INV AL"|		8
24			
25		計 128	
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

	メモリー内容
00	
01	
02	U
03	B
04	BSA or 0
05	
06	
07	
08	
09	
F	$Vt, Vt^*, \sqrt{Vt}$ or $\sqrt{Vt^*}$
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

BSA訂正の有無は手順6，15で0が入力されるか否かで自動判断します。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
体　表　面　積	医学－2

内容計算式等

●デュボワの公式

$$BSA(D)=h^{0.725}\times W^{0.425}\times 71.84\times 10^{-4}\ (m^2)$$

h：身長(cm)，W：体重(kg)

●ボイドの公式（BSA<0.6m²の小供の場合、デュボワの公式では誤差が大きくなるので、ボイドの公式が使用される）

$$BSA(B)=h^{0.3}\times Wg^{(0.7285-0.0188\cdot\log Wg)}\times 3.207\times 10^{-4}\ (m^2)$$

h：身長(cm)，Wg：体重(g)

※プログラムでは、身長はcm、体重はkgで入力する。
BSA<0.6のときは、自動的にボイドの公式によるBSAを算出。
参考でボイトの公式によるBSAを知りたいときは GoTo 1 を押す。

例　題

h＝171.9(cm)，W＝ 61.8(kg)の人の体表面積を
デュボワの公式、ボイドの公式でそれぞれ求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	INPUT h→cm		12			
2	171.9 EXE	INPUT W→kg		13			
3	61.8 EXE	BSA(D)＝		14			
4		1.730260272		15			
5				16			
6	GoTo 1	BSA(B)＝		17			
7		1.71945059		18			
8	EXP	INPUT h→cm	以下手順2よりくり返す	19			
9				20			
10				21			

プログラム名 **体表面積**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 3, GSB P1, INV "AL, INV ;, INV h, INV →, INV C,		7
3	INV m, INV AL", HLT, Min 01,		11
4	GSB P1, INV "AL, INV ;, W, INV →, INV k, INV g,		18
5	INV AL", HLT, Min 02,		21
6	×, 3, INV 10^x, =, Min 03, •, 6, Min F,		29
7	7, 1, •, 8, 4, EXP, 4, +/-, ×, MR 01, INV x^y,	BSA(D) 計算	40
8	•, 7, 2, 5, ×, MR 02, INV x^y, •, 4, 2, 5,		51
9	=, Min 04,		53
10	INV $x≧F$, GoTo 2,		55
11	GoTo 1,		56
12	LBL 2, INV "AL, B, S, A, INV (, D, INV), =, INV AL", INV PAUSE,		67
13	MR 04, HLT, GoTo 3,		70
14	LBL 1, INV "AL, B, S, A, INV (, B, INV), =, INV AL", INV PAUSE,		81
15	•, 7, 2, 8, 5, −, •, 0, 1, 8, 8, ×, MR 03,	BSA(B) 計算	94
16	log, =, Min 05, 3, •, 2, 0, 7, EXP, 4, +/-, ×,		106
17	MR 03, INV x^y, MR 05, ×, MR 01, INV x^y, •, 3, =,		115
18	HLT, GoTo 3,		117
19			
20			
21	P1 INV "AL, I, N, P, U, T, INV SPACE, INV AL",		8
22			
23		計 127	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	
01	h
02	W(kg)
03	1000W(g)
04	BSA(D)
05	0.7285-0.0188log Wg
06	
07	
08	
09	
F	0.6
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
赤血球指標	医学－3

内容計算式等

○赤血球数(Red Cell Count) C[10^6個/mm^3]

○Hematocrit

Hct[%]

○血液100mℓ中のヘモグロビン濃度 Hb[g/100mℓ]

1．平均血球体積(Mean Corpusculer Volume) Vm

$$Vm=\frac{Hct\times 10}{C}\ [micron^3=\mu^3=(10^{-6})^3m^3]$$

2．1血球当りのヘモグロビン含有量

$$Hm=\frac{Hb\times 10}{C}\ [10^{-12}g=pico\ g]$$

3．血球100mℓ中の平均ヘモグロビン濃度

$$Hbm=\frac{Hb\times 100}{Hct}\ [g/100m\ell]$$

例題

$2.03\times10^6/mm^3$の赤血球数で，Hctが22.3%，Hbが14.5g/100mℓの人のVm，Hm，Hbmは？

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	INPUT C		12			
2	2.03 EXE	INPUT Hct		13			
3	22.3 EXE	INPUT Hb		14			
4	14.5 EXE	Vm=		15			
5		109.8522167		16			
6	EXE	Hm=		17			
7		71.42857143		18			
8	EXE	Hbm=		19			
9		65.02242152		20			
10	EXE	INPUT C	以下手順2よりくり返し	21			

プログラム名　赤血球指標

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1, GSB P1, INV “AL, INV ;, C, INV AL”, HLT, Min 01,		8
3	GSB P1, INV “AL, INV ;, H, INV *c*, INV *t*, INV AL”,		15
4	HLT, Min 02,		17
5	GSB P1, INV “AL, INV ;, H, INV *b*, INV AL”, HLT, Min 03,		25
6	INV “AL, V, INV *m*, =, INV AL”, INV PAUSE,		31
7	MR 02, ×, 1, 0, ÷, MR 01, =, HLT,	Vm 計算	39
8	INV “AL, H, INV *m*, =, INV AL”, INV PAUSE,		45
9	÷, MR 02, ×, MR 03, =, HLT,	Hm 計算	51
10	INV “AL, H, INV *b*, INV *m*, =, INV AL”, INV PAUSE,		58
11	MR 03, ×, 1, 0, 0, ÷, MR 02, =, HLT,	Hbm計算	67
12	GoTo 1,		68
13			
14			
15	P1 INV “AL, I, N, P, U, T, INV SPACE, INV AL”,		8
16			
17			
18		計 78	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	C
02	Hct
03	Hb
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

POの31, 45, 58ステップ目のINV PAUSEの数を増やすと、V*m*=, H*m*=, H*bm*=の表示される。時間が長くなる。

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
血液の酸性度	医学－4

内容計算式等

○体温T [℃]

○CO_2分圧 P＊[mmHg]…37℃のP＊に訂正：$P*(37℃)=P*(T)10^{0.019(37-T)}$

○ペーハーPH…… 37℃のPHに訂正：PH(37℃)＝PH(T)－0.0146(37－T)

○ヘモグロビン濃度H[g/100mℓ]

1．炭酸水素イオン濃度 [HCO_3^-] [mmol/ℓ]

$$[HCO_3^-]=0.0307\cdot P*\cdot 10^{(PH-6.11)}$$

2．Base Excess BE [mEq/ℓ]

$$BE=(1-0.0143H)\{[HCO_3^-]-(9.5+1.63H)(7.4-PH)-24\}$$

3．全体のCO_2解離イオン(Plasma) I [mmol/ℓ]

$$I=0.0307\ P*\{1+10^{(PH-6.11)}\}$$

↑ 0.0307：CO_2の溶解度

例題

T＝40℃，P＊(40°)＝53mmHg，PH(40°)＝7.32
H＝16g/100mℓの人の
P＊(37°)，PH(37°)，[HCO_3^-]，BE，I を求めよ。

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	T？		12			
2	40 EXE	P＊？		13			
3	53 EXE	PH？		14			
4	7.32 EXE	H？		15			
5	16 EXE	46.48104352	P＊(37℃)	16			
6	EXE	7.3638	PH(37℃)	17			
7	EXE	25.59848393	[HCO_3^-]	18			
8	EXE	0.239448294	BE	19			
9	EXE	27.02545197	I	20			
10	EXE	T？	以下手順2より繰り返し	21			

プログラム名 血液の酸性度

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	P0		
2	LBL 1 INV "AL T INV ? INV AL" HLT Min 01		7
3	INV "AL P INV * INV ? INV AL" HLT Min 02		14
4	INV "AL P H INV ? INV AL" HLT Min 03		21
5	INV "AL H INV ? INV AL" HLT Min 04		27
6	3 7 − MR 01 = Min 01 × • 0 1 9	P*(37℃)	38
7	= INV 10^x × MR 02 = Min 02 HLT	計算	45
8	MR 03 − • 0 1 4 6 × MR 01 = Min 03 HLT	PH(37℃)計算	57
9	− 6 • 1 1 = Min 05	PH−6.11	64
10	• 0 3 0 7 × MR 02 = Min 06	0.0307 P*	73
11	× MR 05 INV 10^x = HLT	$[HCO_3^-]$	78
12	− ((9 • 5 + 1 • 6 3 × MR 04))		91
13	× ((7 • 4 − MR 03)) − 2 4 =	BE計算	103
14	× ((1 − • 0 1 4 3 × MR 04)) = HLT		117
15	1 + MR 05 INV 10^x = × MR 06 = HLT	I 計算	126
16	GoTo 1		127
17			
18		計 128	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	T → 37 − T
02	P*
03	PH
04	H
05	PH − 6.11
06	0.0307 P*
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 血液中の酸素飽和量と酸素含有量　No. 医学－5

内容計算式等

○体温 T［℃］

○CO_2 分圧 P＊［mmHg］

○ペーハー PH

37℃でのものへの訂正は

$P*(37°)=P*(T)\cdot 10^{0.019(37-T)}$

$PH(37°)=PH(T)-0.0146(37-T)$

血液の酸性度（前ページ）プログラムでも算出できる

○O_2分圧 P［mmHg］

○ヘモグロビン濃度 H［g/100mℓ］

○実質的なP，VP［mmHg］

$$VP=P\cdot 10^{[0.024(37-T)+0.48(PH-7.4)+0.06\log\frac{40}{P*}]}$$

（PHはPH(37°)　P＊はP＊(37°)）

酸素飽和量 S［%］

$$S=\frac{(VP)^4-15(VP)^3+2045(VP)^2+2000(VP)}{(VP)^4-15(VP)^3+2400(VP)^2-31100(VP)+2400000}$$

酸素含有量 C［Vol%－体積百分率］

$$C=1.34\cdot\frac{S}{100}\cdot H+0.0031\cdot VP$$

例　題

T＝40℃　P(40°)＝51mmHg

PH(40°)＝7.31　P＊(40°)＝75mmHg

H＝16g/100mℓ　の人のS，Cは？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	INPUT T		12			
2	40 EXE	INPUT P＊		13			
3	51 EXE	INPUT PH		14			
4	7.31 EXE	INPUT P		15			
5	75 EXE	INPUT H		16			
6	16 EXE	S＝		17			
7		91.03490889		18			
8	EXE	C＝		19			
9		19.70380885		20			
10	EXE	INPUT T	以下手順2より くり返し	21			

プログラム名 血液中の酸素飽和量と酸素含有量

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0		
2	LBL 1, GSB P1, INV "AL, INV ;, T, INV AL", HLT, Min 01		8
3	GSB P1, INV "AL, INV ;, P, INV *, INV AL", HLT, Min 02		16
4	GSB P1, INV "AL, INV ;, P, H, INV AL", HLT, Min 03		24
5	GSB P1, INV "AL, INV ;, P, INV AL", HLT, Min 04		31
6	GSB P1, INV "AL, INV ;, H, INV AL", HLT, Min 05		38
7	INV "AL, S, =, INV AL", INV PAUSE		43
8	3, 7, −, MR 01, =, Min 01, ×, •, 0, 1, 9, =	P^*(37°)	55
9	INV 10^x, ×, Min 02, =, Min 02	計算	60
10	MR 03, −, •, 0, 1, 4, 6, ×, MR 01, =, Min 03	PH(37°)計算	71
11	•, 0, 2, 4, ×, MR 01, +, •, 4, 8, ×		82
12	((, MR 03, −, 7, •, 4,)), +, ((, 4, 0, ÷, MR 02	VP計算	95
13	)), log, ×, •, 0, 6, =, INV 10^x, ×, MR 04, =, Min 06		107
14	INV x^y, 4, −, 1, 5, ×, MR 06, INV x^y, 3, =		117
15	Min 07, +, 2, 0, 4, 5, ×, MR 06, INV x^2, +		127
16	2, EXP, 3, ×, MR 06, =, ÷, ((, MR 07, +, 2		138
17	4, 0, 0, ×, MR 06, INV x^2, −, 3, 1, 1, 0, 0	S 計算	150
18	×, MR 06, +, 2, 4, EXP, 5,)), =, Min 08, ×, 2		162
19	INV 10^x, =, HLT		165
20	INV "AL, C, =, INV AL", INV PAUSE		170
21	1, •, 3, 4, ×, MR 08, ×, MR 05, +, •, 0, 0	C 計算	182
22	3, 1, ×, MR 06, =, HLT		188
23	GoTo 1		189
24			
25			
26	P1 INV "AL, I, N, P, U, T, INV SPACE, INV AL"		8
27			
28		計 199	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	T → 37 − T
02	P^*
03	PH
04	P
05	H
06	VP
07	$(VP)^4 - 15(VP)^3$
08	$\frac{S}{100}$
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

● Sは、生後6ヶ月以内の赤ん坊のヘモグロビン、大人の異常なヘモグロビンやある特殊な血液状態に対しては不正確となる。
● O_2の解離曲線が正常でない場合には、S, Cは注意を要する。
実際の生理学的なPではない式においてはT, PHは正確な値を入れる必要があるが、Pの値の影響は少ない。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ローン計算1(均等月払い)	金融 － 1

内容計算式等

$$P = PV\frac{i}{1-(1+i)^{-n}} \rightarrow \boxed{P5}$$

$$PV = P\frac{1-(1+i)^{-n}}{i} \rightarrow \boxed{P6}$$

$$n = -\frac{\ln\left(1-\frac{i\cdot PV}{P}\right)}{\ln(1+i)} \rightarrow \boxed{P7}$$

P ：返済額……………………… P0

PV：貸付額(入力は万円単位)… P1

i ：月利率(入力は年利)……… P3

n ：月払い回数………………… P2

※返済額は四捨五入で千円まで求める。

貸付額は四捨五入で円単位まで求める。

月払い回数は四捨五入で1位まで求める。

例　題

〈例1〉

貸付額300万円を年利7.65%で10年貸すと月々の返済受取額は？

〈例2〉

例1で，年利のみ5.05%に変ると返済受取額は？

〈例3〉

月々の返済額能力が45,000円で，年利7.5%。15年返済のとき借り入れできる額は？

〈例4〉

貸付額600万円，年利5.5%，返済額84,000円のとき，返済完了まで何ヶ月(何年)かかるか？

〈例5〉

例4の検算として，87ヶ月で600万円の返済ができるかどうか？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	例1		
2	(PV) 300 P1	3000000	
3	(i) 7.65 P3	i=0.6375	(月利)
4	(n) 10 P2	n=120	(回数)
5	INV P5	P=36000	(P)
6	例2		
7	(i) 5.05 P3	i=0.4208333	(月利)
8	INV P5	P=32000	(P)
9	例3		
10	(P) 45000 P0	P=45000	

手順	キー操作	表示	備考
11	(n) 15 P2	n=180	(回数)
12	(i) 7.5 P3	i=0.625	(月利)
13	INV P6	PV=4854304	(PV)
14	例4		
15	(PV) 600 P1	6000000	
16	(i) 5.5 P3	i=0.4583333	(月利)
17	(P) 84000 P0	P=84000	
18	INV P7	M=87	(ヶ月)
19	EXE	Y=7.25	(年)
20	例5　続けて INV P6	PV=6015557	(PV)
21			

プログラム名　ローン計算1（均等月払い）

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	P1 EXP 4 Min 01		3
2			
3	P2 × 1 2 = Min 02 INV "AL INV n = INV # INV AL"		10
4			
5	P3 ÷ 1 2 0 0 × Min 03 2 INV 10^x = INV "AL		11
6	INV i = INV # INV AL"		15
7			
8	P0 Min 00 INV "AL P = INV # INV AL"		6
9			
10	INV P5 GSB P4 × MR 01 = Min 00 ÷ 3 INV 10^x + • 5		11
11	= INV INT × 3 INV 10^x = INV "AL P = INV #		21
12	INV AL"		22
13			
14	INV P6 GSB P4 INV $1/x$ × MR 00 GSB INV P9 Min 01 INV "AL P		8
15	V = INV # INV AL"		12
16			
17	INV P7 1 − MR 03 × MR 01 ÷ MR 00 = ln ÷		10
18	GSB INV P8 ln +/− GSB INV P9 Min 02 INV "AL M =		18
19	INV # INV AL" HLT ÷ 1 2 = INV "AL Y = INV #		29
20	INV AL"		30
21			
22	P4 MR 03 ÷ ((1 − GSB INV P8 INV x^y MR 02 +/− =		10
23			
24			
25	INV P9 = Min 05 + • 5 = INV INT		7
26			
27	INV P8 ((1 + MR 03))		5
28			
29		計 130	
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	P
01	PV
02	n
03	i
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

[P0]＝返済額
[P1]＝貸付額
[P2]＝期　間
[P3]＝利　率

で，[INV]のあとで押すとそれぞれの答が求められます。

[MR][0][0]→端数処理前の返済額
[MR][0][1]→　〃　の貸付額
を確認できます。

FX-601Pをご使用の場合は、INV"AL ～ INV AL"間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットが出なくなります。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ローン計算2(均等月払いの利率)	金融 － 2

内容計算式等

$PV = P\frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$ より i（利率）を求める。

〈方法〉ニュートンの近似式を使う。

$$i_{(k+1)} = i_k - \frac{f(i_k)}{f'(i_k)}$$

$$f(i_k) = PV - \frac{P}{i}\left\{1-(1+i)^{-n}\right\}$$

$$f'(i_k) = PV - \frac{P}{i}\left\{n(1+i)^{-n-1} - \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}\right\}$$

〔初期値〕$i_{(0)} = \frac{P}{PV} - \frac{PV}{n^2P}$　但し，$|i_{(k+1)} - i_k| \leqq 10^{-8}$ をもって収束とみなす。

P0－返済額(P)　P1－借り入れ額(PV)　P2－月数(n)　P8－月利(i%)

例　題

〈例1〉

300万円を借り入れて，15年間毎月28,000円ずつ返済した。

このとき利率は何%か？

〈例2〉

例1で200ヶ月返済の場合は？

〈例3〉

5,400万円借りて，150ヶ月間49万円ずつ返済した。利率は？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
／	MODE 1		
1	例1		
2	(PV)　300 P1	3000000	
3	(n)　15 × 12 = P2	n=180	
4	28000 P0	P=28000	
5	INV P8	i(M)=0.6342	
6		0.634252938	(月利%)
7	EXE	i(Y)=7.6110	
8		=7.61103526	(年利%)
9	例2		
10	(n)　200 P2	n=200	
11	INV P8	i(M)=0.7037	
12		0.703781306	(月利%)
13	EXE	i(Y)=8.4453	
14		8.445375683	(年利%)
15	例3 (PV)　5400 P1	54000000	
16	(P)　490000 P0	P=490000	
17	(n)　150 P2	n=150	
18	INV P8	i(M)=0.4323	
19		=0.43230279	(月利%)
20	EXE	i(Y)=5.1876	
21		5.187633487	(年利%)

プログラム名 **ローン計算2(均等月払いの利率)**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 EXP│ 4│ Min 01│		3
2			
3	P0 Min 00│ INV “AL│ P│ =│ INV #│ INV AL”│		6
4			
5	P2 Min 02│ INV “AL│ INV n│ =│ INV #│ INV AL”│		6
6			
7	INV P8 8│ +/-│ INV 10^x│ Min F│		4
8	MR 00│ ÷│ MR 01│ −│ MR 01│ ÷│ MR 02│ INV x^2│ ÷│		13
9	MR 00│ =│ Min 04│		16
10	LBL 1│ MR 04│ Min 05│ −│ ((│ MR 01│ −│ ((│ MR 00│ ÷│ MR 05│		27
11	))│ Min 06│ ×│ ((│ 1│ −│ ((│ ((│ 1│ +│ MR 05│))│		39
12	Min 07│ INV x^y│ MR 02│ +/-│))│ Min 08│))│ Min 09│))│ ÷│		49
13	((│ MR 01│ −│ MR 06│ ×│ ((│ MR 02│ ×│ MR 08│ ÷│		59
14	MR 07│ −│ MR 09│ ÷│ MR 05│))│))│ =│ Min 04│ −│		69
15	MR 05│ =│ INV ABS│ INV $x≧F$│ GoTo 1│		74
16	MR 04│ Min 03│ ×│ 2│ INV 10^x│ =│ INV “AL│ INV i│ INV (		83
17	M│ INV)│ =│ INV #│ INV AL”│ HLT│ ×│ 1│ 2│ =│ INV “AL│		94
18	INV i│ INV (│ Y│ INV)│ =│ INV #│ INV AL”│		101
19			
20		計 120	

メモリー	内容
00	P
01	PV
02	n
03	i
04	$i_{(k+1)}$
05	i_k
06	P/i
07	$1+i_k$
08	$(1+i_k)^{-n}$
09	$1-(1+i^k)^{-n}$
F	1×10^{-8}

摘 要

FX-602Pをご利用の方は、金融−1のプログラムを修正する(①P8をメインプログラムに組む②P2, P3の入力方法を変える)ことにより、このプログラムとセットして使うことができます。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ローン計算3(ボーナス併用払い)	金融 ― 3

内容計算式等

$$P=\frac{i(1+i)^{n-1}}{(1+i)^{n}-1}\left\{PV\left(1+\frac{d}{30}i\right)-\frac{Q}{(1+i)^{e+n-6}}\cdot\frac{(1+i)^{n}-1}{(1+i)^{6}-1}\right\}$$

PV：貸付額………P1　Q：ボーナス時増額………………………………P0

i　：月利率………P3　e：第1回返済月よりボーナス月までの月数…P4

n　：月払い回数…P2　d：貸付日より第1回返済日までの日数………P6

但し，返済額(P)は，切上げで百円単位まで求めるものとし、
金額は万円単位、利率は年利%、支払い回数は年数を入れるものとする。

例　　題

〈1〉

貸付額　800万円

年利　6.7%

支払い年数　10年

ボーナス時増額　20万円

e　3ヶ月

d　15日

〈2〉

例1で，ボーナス時増額を50万円にすると，毎月の返済額はいくらになるか？

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作		表示	備考
		MODE 1		
1	(PV)	800 P1	8000000	
2	(年利)	6.7 P3	i=0.5583333	(月利)
3	(年数)	10 P2	n=120	(回数)
4	(Q)	20 P0	200000	
5	(e)	3 P4	e= 3	
6	(d)	15 INV P6	d=15	
7		INV P5	P=58200	(返済額)
8				
9				
10				
11	(Q)	50 P0	500000	
12		INV P5	P=8400	(返済額)
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

フログラム名 ローン計算3(ボーナス併用払い)

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
	P0 EXP, 4, Min 00,		3
	P1 EXP, 4, Min 01,		3
	P2 ×, 1, 2, =, Min 02, INV "AL, n, =, INV #, INV AL",		10
	P3 ÷, 1, 2, 0, 0, ×, Min 03, 2, INV 10^x, =,		11
	INV RND FIX 7, INV "AL, INV i, =, INV #, INV AL",		17
	P4 Min 04, INV "AL, INV e, =, INV #, INV AL",		6
	INV P6 Min 05, INV "AL, INV d, =, INV #, INV AL",		6
	INV P5 1, +, MR 03, =, Min 07, MR 04, +, MR 02, −, 6, =,		11
	Min 08, MR 03, ×, MR 07, INV x^y, ((, MR 02, −, 1,)),		21
	÷, ((, MR 07, INV x^2, MR 02, −, 1,)), Min 09, ×, ((,		32
	MR 01, ×, ((, 1, +, MR 05, ×, MR 03, ÷, 3, 0,)),		44
	−, MR 00, ×, MR 09, ÷, MR 07, INV x^y, MR 08, ÷, ((,		54
	MR 07, INV x^y, 6, −, 1,)),)), ÷, 2, INV x^y, =,		65
	Min 06, INV FIX, INV x=0, GoTo 1, 1, MR 06,		71
	LBL 1, MR 06, INV INT, ×, 2, INV 10^x, =, INV "AL, P, =, INV #,		82
	INV AL",		83
		計 135	

メモリー内容	
00	Q
01	PV
02	n
03	i
04	e
05	d
06	切上げ用
07	$1+i$
08	$e+n-6$
09	$(1+i)^n-1$
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

FX-601Pをご使用の場合は、INV "AL ～ INV AL" 間のステップを省略してプログラムを組んでください。
※その場合、各入力、出力の前のアルファベットが出なくなります。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
割　賦　計　算	金融－4

内容計算式等

$$P=(PT-R)\times\frac{i}{1-\frac{1}{(1+i)^n}}$$

但し，割賦金は切上で百円単位まで求める。

P ：割賦金
PT：定価(現金正価)
R ：頭金
n ：返済回数
i ：割賦金利(月利)%

例　題

〈1〉478,000円のものを頭金178,000円で残りを月利1.02%で24回の月賦払いとすると，毎月の返済額は？

〈2〉例1と，金利，支払い回数は同じ条件として，350,000円のものを100,000円の頭金とすると，毎月の返済額は？

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	例1　478000 P1	PT＝478000		12			
2	178000 P2	R＝178000		13			
3	24 P3	n＝24		14			
4	1.02 P4	i(M)＝0.0102		15			
5	P0	P＝14200	(返済額)	16			
6	例2　350000 P1	PT＝350000		17			
7	100000 P2	R＝100000		18			
8	P0	P＝11800	(返済額)	19			
9				20			
10				21			

プログラム名　割　賦　計　算

行	プ　ロ　グ　ラ　ム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 Min 01 INV "AL P T = INV # INV AL"		7
2			
3	P2 Min 02 INV "AL R = INV # INV AL"		6
4			
5	P3 Min 03 INV "AL INV n = INV # INV AL"		6
6			
7	P4 ÷ 2 INV 10^x Min F = Min 04 INV "AL INV i INV (		9
8	M INV) = INV # INV AL"		14
9			
10	P0 ((MR 01 − MR 02)) × MR 04 ÷ ((1 − ((		12
11	((1 + MR 04)) INV x^y MR 03)) INV 1/x)) ÷		23
12	MR F = Min 06 INV INT Min 05 MR 06 INV FRAC INV x=0		31
13	GoTo 1 1 M+ 05		34
14	LBL 1 MR 05 × MR F = INV "AL P = INV # INV AL"		44
15			
16		計　82	
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	PT
02	R
03	n
04	i
05	P
06	切上げ用
07	
08	
09	
F	100（定数）
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

割賦金利を年利で入力する場合は、P4 を ÷ 2 INV 10^x Min F ÷ 1 2 = Min 04 ……としてください。
また、切上げ処理は、十円単位以下に何らかの数値がある場合、全て切上げられています。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
複利年金計算	金融－5

内容計算式等

1 複利年金現価計算

A．期末払い → P3　(公式) $P=R\dfrac{1-\dfrac{1}{(1+i)^n}}{i}$

B．期首払い → P4　(公式) $P=R(1+i)\dfrac{1-\dfrac{1}{(1+i)^n}}{i}$

2 複利年金終価計算

A．期末払い → P5　(公式) $S=R\dfrac{(1+i)^n-1}{i}$

B．期首払い → P6　(公式) $S=R(1+i)\dfrac{(1+i)^n-1}{i}$

3 積立計算 → P5　(公式) $FV=PMT\dfrac{(1+i)^n-1}{i}$

P：年金現価　S：年金終価　R：年金額……P0　i：金利……P1

n：期間……P2　FV：複利終価　PMT：積立額……P0

但し，答は四捨五入で円単位まで求めることとする。

例題

向こう10年間，毎年35万円を年金で受け取るためには，今いくらもっているとと良いか？　但し年利5.5%。期末払いと期首払いそれぞれを求めよ。

また，20年間受けとるためにはいくらあれば良いか？

20年間100万円を受けとるためには？

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P4	P＝12607654	(期首払い)
1	(R) 350000 P0	R＝350000		12			
2	(i) 5.5 P1	i＝0.055		13			
3	(n) 10 P2	n＝10		14			
4	P3	P＝2638169	(期末払い)	15			
5	P4	P＝2783268	(期首払い)	16			
6	(n) 20 P2	n＝20		17			
7	P3	P＝4182634	(期末払い)	18			
8	P4	P＝4412679	(期首払い)	19			
9	(R) 1000000 P0	R＝1000000		20			
10	P3	P＝11950382	(期末払い)	21			

プログラム名 **複利年金計算**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 Min 00, INV "AL, R, =, INV #, INV AL",		6
2			
3	P1 ÷, 2, INV 10^x, =, Min 01, GSB INV P9, MR 01, INV AL",		8
4	INV i, =, INV #, INV AL",		12
5			
6	P2 Min 02, GSB INV P9, MR 02, INV "AL, INV n, =, INV #,		7
7	INV AL",		8
8			
9	INV P9 [(, 1, +, MR 01,)], Min 03, INV x^y, MR 02, =, Min 04,		10
10	[(, 1, −, MR 04, INV 1/x,)], ÷, MR 01, =, Min 05,		20
11	[(, MR 04, −, 1,)], ÷, MR 01, =, Min 06,		29
12			
13	P3 MR 00, ×, MR 05, GSB INV P8, INV "AL, P, =, INV #,		8
14	INV AL",		9
15			
16	P4 MR 00, ×, MR 03, ×, MR 05, GSB INV P8, INV "AL, P, =,		9
17	INV #, INV AL",		11
18			
19	INV P5 MR 00, ×, MR 06, GSB INV P8, INV "AL, S, =, INV #,		8
20	INV AL",		9
21			
22	INV P6 MR 00, ×, MR 03, ×, MR 06, GSB INV P8, INV "AL, S, =,		9
23	INV #, INV AL",		11
24			
25	INV P8 +, •, 5, =, INV INT,		5
26			
27		計 109	
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	R(PMT)
01	i
02	n
03	$1+i$
04	$(1+i)^n$
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

※金利は年利で%単位とする。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
商業手形割引計算(年利建)	金融－6

内容計算式等

$$a_1 \times \frac{b_1}{100} \times c_1 \div 365 = d_1$$

⋮

$$a_n \times \frac{b_n}{100} \times c_n \div 365 = d_n$$

Σa_n　　　　Σd_n

$$\Sigma a_n - \Sigma d_n - e = f$$

但し，割引料は円未満切捨てとする。

a ：手形金額
b ：年利(%)
c ：日数
d ：割引料
e ：取立手数料
Σa_n：手形金額合計
Σd_n：割引料合計
f ：差引手取金

例　題

	手形金額	年利	日数	割引料
1	1,258,250	8.00%	56	15,443
2	3,697,120	8.75	115	101,924
3	876,321	7.50	83	14,945
計	5,831,691		割引料合計	132,312
			取立手数料	750
			差引金額	5,698,629

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	a 1	
2	(a_1) 1258250 EXE	b 1	
3	(b_1) 8 EXE	c 1	
4	(c_1) 56 EXE	d 1 =15443	
5	(a_2) 3697120 EXE	b 2	
6	(b_2) 8.75 EXE	c 2	
7	(c_2) 115 EXE	d 2 =101924	
8	(a_3) 876321 EXE	b 3	
9	(b_3) 7.5 EXE	c 3	
10	(c_3) 83 EXE	d 3 =14945	
11	P1	Σa3=5831691	
12	EXE	Σd3=132312	
13	(e) 750 EXE	f=5698629	
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

プログラム名 **商業手形割引計算(年利建)**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC		1
2	INV ISZ INV "AL INV a 1 INV AL"		6
3	LBL 1 HLT Min 01 M+ 02 INV "AL INV b INV AR 00 INV AL" HLT		15
4	Min 03 INV "AL INV c INV AR 00 INV AL" HLT × MR 01		23
5	× MR 03 ÷ 3 6 5 0 0 = INV INT M+ 04		34
6	INV "AL INV d INV AR 00 = INV ♯ INV AL" INV ISZ		41
7	GoTo 1		42
8			
9	P1 INV DSZ MR 02 INV "AL INV Σ INV a INV AR 00 =		7
10	INV ♯ INV "AL HLT − MR 04 INV "AL INV Σ INV d		15
11	INV AR 00 = INV ♯ INV AL" HLT − MR 04 = INV "AL		24
12	INV f = INV ♯ INV AL"		28
13			
14		計 72	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	a
02	Σan
03	b
04	Σdn
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
減価償却計算	金融－7

内容計算式等

P：取得価額　n：耐用年数　r：残存割合(%)

m：年決算回数（1か2）　R：償却率　Q：償却額

① **定額法** → P1

$R=\frac{1}{n}$（小数点第4位以下切捨て）

但し，$m=2$ のとき，$R=\frac{1}{2n}$ で第4位に端数があれば切上げ

$Q=P\left(1-\frac{r}{100}\right)\times R$

② **定率法** → P2

$R=1-r^{\frac{1}{nm}}$

$Q=P\times R$

帳簿価額 $S=P-Q$

償却額合計T

例　　題

〈1〉Pが1,000,000円で $r=10\%$
$n=6$ 年，年1回決算（$m=1$）の場合の定額法でのQは？

〈2〉Pが1,000,000円で $r=10\%$
$n=3$ 年，年2回決算（$m=2$）の場合の定率法での減価償却表は？

〈2〉の減価償却表

決算	償却額Q	帳簿価額S
1回目	319,000	681,000
2	217,239	463,761
3	147,939	315,822
4	100,747	215,075
5	68,608	146,467
6	46,722	99,745
計	900,255	

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	EXE	S1＝681000	
1	例1　P1	P		12	EXE	Q2＝217239	
2	1000000 EXE	r		13		⋮	
3	10 EXE	n		14	EXE	S6＝99745	
4	6 EXE	m		15	EXE	T＝900255	
5	1 EXE	Q＝149400		16			
6	例2　P2	P		17			
7	1000000 EXE	r		18			
8	10 EXE	n		19			
9	3 EXE	m		20			
10	2 EXE	Q1＝319000		21			

プログラム名 減価償却計算

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P1 GSB P3		1
2	Min F MR 03 INV 1/x × 3 INV 10^x GSB P0		8
3	1 INV x=F GoTo 1		11
4	MR 05 ÷ 2 × 3 INV 10^x + • 5 GSB P0		21
5	LBL 1 MR 01 × ((1 − MR 02)) × MR 05 =		32
6	INV "AL Q = INV # INV AL"		37
7			
8	P2 GSB P3 × MR 03 = Min 00		5
9	1 − MR 02 INV $x^{1/y}$ MR 00 = INV RND 3 Min 05		13
10	LBL 1 1 M+ 06 MR 01 × MR 05 = INV INT Min 07 M+ 08		23
11	INV "AL Q INV AR 06 = INV # INV AL" HLT		30
12	MR 01 − MR 07 = Min 01 INV "AL S INV AR 06 =		39
13	INV # INV AL" HLT INV DSZ GoTo 1		44
14	MR 08 INV "AL T = INV # INV AL"		50
15			
16	P0 = INV INT ÷ 3 INV 10^x = Min 05		7
17			
18	P3 INV MAC		1
19	INV "AL P INV AL" HLT Min 01 INV "AL INV r INV AL" HLT		10
20	÷ 2 INV 10^x = Min 02 INV "AL INV n INV AL" HLT		19
21	Min 03 INV "AL INV m INV AL" HLT Min 04		25
22			
23		計 123	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
分類集計および構成比率計算	金融 － 8

内容計算式等

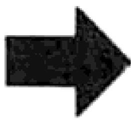
項目	金　額	%
1		
2		
3		
⋮		
⋮		
N		
合計		

順不同な伝票を上から順に入力して分類集計し、合計と%を求める。

なお、%は小数第3位四捨五入で合計を求めます。

〔FX-501Pは最大9分類
FX-502Pは最大19分類〕

コード	金　額
3	2,870
2	1,960
5	3,850
7	2,690
9	1,890
5	1,250
8	3,300
7	1,960
1	2,500
2	2,310
6	3,190
5	4,370
3	5,360
1	2,220
8	3,880
2	1,450
4	6,120
9	3,600
9	2,000
1	3,100
3	1,850



コード	金額	構成比(%)
1	7,820	12.67
2	5,720	9.27
3	10,080	16.33
4	6,120	9.92
5	9,470	15.34
6	3,190	5.17
7	4,650	7.53
8	7,180	11.63
9	7,490	12.14
合計	61,720	100

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	[MODE] [1]			11	[EXE]	P=9.27	(コード2の%)
1	[P0]	No. ?	くり返しデータ入力	12		⋮	
2	3 [EXE]	No.3→DATA ?		13	[EXE]	P=12.14	(コード9の%)
3	2870 [EXE]	No. ?		14	[EXE]	TP=100	(合計%)
4	2 [EXE]	No.2→DATA ?		15			
5	1960 [EXE]	No. ?		16			
6	⋮	⋮		17			
7	全データ入力後 [P1]	T=61720	(合計)	18			
8	[EXE]	No.1=7820	(コード1の合計)	19			
9	[EXE]	P=12.67	(コード1の%)	20			
10	[EXE]	No.2=5720	(コード2の合計)	21			

プログラム名 **分類集計および構成比率計算**

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 7 0 MODE 2		
1	P0 INV MAC ¦		1
2	LBL 1 ¦ INV "AL ¦ N ¦ INV o ¦ • ¦ INV ? ¦ INV AL" ¦ HLT ¦ Min 00 ¦ INV x≧F ¦		11
3	Min F ¦ INV "AL ¦ N ¦ INV o ¦ • ¦ INV AR 00 ¦ INV → ¦ D ¦ A ¦		20
4	T ¦ A ¦ INV ? ¦ INV AL" ¦ HLT ¦ INV IND ¦ M+ 00 ¦ GoTo 1 ¦		28
5			
6	P1 MR F ¦ Min 00 ¦ AC ¦		3
7	LBL 1 ¦ + ¦ INV IND ¦ MR 00 ¦ INV DSZ ¦		8
8	GoTo 1 ¦ = ¦ INV "AL ¦ T ¦ = ¦ INV # ¦ INV AL" ¦ HLT ¦ INV ISZ ¦		17
9	÷ ¦ 4 ¦ INV 10^x ¦ = ¦ X↔M 01 ¦ GSB P4 ¦ INV ISZ ¦		24
10	X↔M 02 ¦ GSB P4 ¦ M+ 02 ¦ 2 ¦ Min 00 ¦ INV x=F ¦ GoTo 3 ¦		31
11	LBL 2 ¦ INV ISZ ¦ INV IND ¦ MR 00 ¦ GSB P4 ¦ M+ 02 ¦		37
12	MR 00 ¦ INV x=F ¦ GoTo 3 ¦ GoTo 2 ¦		41
13	LBL 3 ¦ MR 02 ¦ INV "AL ¦ T ¦ P ¦ = ¦ INV # ¦ INV AL" ¦		49
14			
15	P4 INV "AL ¦ N ¦ INV o ¦ • ¦ INV AR 00 ¦ = ¦ INV # ¦ INV AL" ¦ HLT ¦		9
16	÷ ¦ MR 01 ¦ + ¦ • ¦ 5 ¦ = ¦ INV INT ¦ ÷ ¦ 2 ¦ INV 10^x ¦ = ¦		20
17	INV "AL ¦ P ¦ = ¦ INV # ¦ INV AL" ¦ HLT ¦		26
18			
19		計 106	
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

FX-601Pは最大9分類
FX-602Pは最大69分類
㊟FX-602Pで最大69分類使用する場合は、
MODE • 7 0 と操作してからデータ入力を行ってください。

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名 縦横集計計算

No. 金融－9

内容計算式等

	X_1	X_2	X_3	X_4	…	…	…	X_n	計
Y 1									
Y 2									
Y 3									
⋮									
⋮									
⋮									
Ym									
計									

Ym項は任意

Xn 項は73項以内

例題

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	計
Y 1	23	26	2	50	32	133
Y 2	19	46	11	19	10	105
Y 3	79	54	22	30	86	271
Y 4	35	11	15	12	5	78
Y 5	19	11	39	20	21	110
Y 6	77	71	58	92	26	324
Y 7	23	50	36	47	41	197
Y 8	2	39	24	9	16	90
Y 9	17	38	50	37	53	195
計	294	346	257	316	290	1503

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	(n) 5 P0	y1－x1 ?	(y1,x1)入力
2	23 EXE	y1－x2 ?	(y1,x2)入力
3	26 EXE	y1－x3 ?	
4	2 EXE	y1－x4 ?	
5	50 EXE	y1－x5 ?	
6	32 EXE	y1＝133	(y1の横計)
7	EXE	y2－x1 ?	
8	19 EXE	y2－x2 ?	
9	⋮	⋮	
10	以下くり返し		
11	全データ入力後 P1	x1＝294	(x1の縦計)
12	EXE	x2＝346	(x2の 〃)
13	EXE	x3＝257	
14	EXE	x4＝316	
15	EXE	x5＝290	
16	EXE	Σx＝1503	(合計)
17			
18			
19			
20			
21			

プログラム名 縦横集計計算

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 7 4 MODE 2		
1	P0 INV MAC, Min F, GoTo 2,		3
2	LBL 1, INV "AL, INV y, INV AR 1F, −, INV x, INV AR 2F, INV ?,		12
3	INV AL", HLT, INV IND, M+ 00, M+ 3F, 1, M+ 2F,		21
4	INV DSZ, GoTo 1,		23
5	INV "AL, INV y, INV AR 1F, =, INV AR 3F, INV AL", HLT,		31
6	LBL 2, 1, M+ 1F, Min 2F, 0, Min 3F, MR F, Min 00, GoTo 1,		42
7			
8	P1 MR F, Min 00, 0, Min 1F, Min 2F,		6
9	LBL 1, 1, M+ 1F, INV IND, MR 00, M+ 2F,		13
10	INV "AL, INV x, INV AR 1F, =, INV #, INV AL", HLT,		20
11	INV DSZ, GoTo 1,		22
12	MR 2F, INV "AL, INV Σ, INV x, =, INV #, INV AL",		30
13			
14		計 74	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

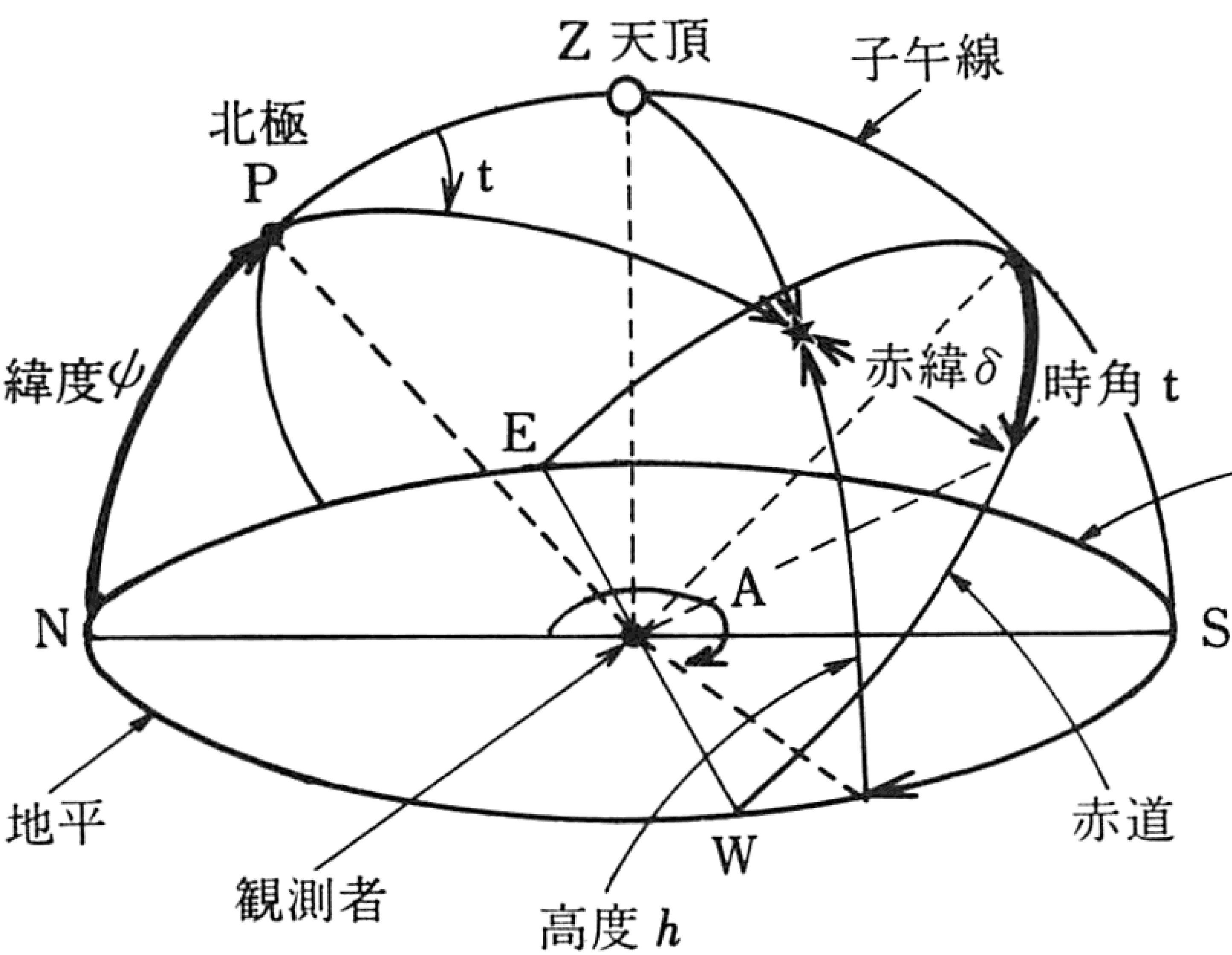
摘要

このプログラムを実行する場合、必ず
MODE • 7 4 と操作しメモリーを拡張してから使用してください。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
天　体　測　量	航法－1

内容計算式等



天球を左下の第1赤道座標系で考える。

- 観測者の緯度(ψ)
  +90°～－90°(南緯はマイナス入力)
- 赤緯(δ)：+90°～－90°
  (赤道から南へはマイナス)
- 時角(t)：赤道と子午線の交点から，天球の日周運動（星のみかけの運動）の向きに，0°～360°，すなわち真南から西まわりに0°～360°と測る。
- 高度(h)：地平から星までの角度で，天頂へ0°～90°，天底へ0°～－90°
- 方位角(A)：地平の真北から東まわりに0°～360°と測るものとする。

$$h=\sin^{-1}〔\sin\psi\sin\delta+\cos\psi\cos\delta\cos t〕$$

$$a=\cos^{-1}\left[\frac{\sin\delta-\sin\psi\sin h}{\cos\psi\cos h}\right]$$

$$A=\begin{cases}360-a & :\sin t\geqq 0\\ a & :\sin t<0\end{cases}$$

㊟ 北緯90°(北極)および，南緯90°(南極)ではエラーとなります。

例　題

〈1〉北緯41°21′34″で，赤緯12°14′54″，時角25°39′21″の星の h，Aを求めよ。

〈2〉北緯41°21′34″で，高度61°，方位246°の星の δ，t を求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	例2 P0	P？	
1	例1 P0	P？		12	(ψ) 41.2134 EXE	D/h？	
2	(ψ) 41.2134 EXE	D/h？		13	(h) 61 EXE	t/A？	
3	(δ) 12.1454 EXE	t/A？		14	(A) 246 EXE	h/D=25°27'4	
4	(t) 25.3921 EXE	h/D=53°15' 3		15		25°27'46.1"	(δ)
5		53°15'37.8"	(h)	16	EXE	A/t=29°22'3	
6	EXE	A/t=225°1'5		17		t=29°22'35"	(t)
7		225°1'5.07"	(A)	18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 天体測量

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0, MODE 4,		1
2	INV "AL, P, INV ?, INV AL", HLT,		6
3	GSB INV P9, Min 01,		8
4	INV "AL, D, INV ／, INV h, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV 09, Min 02,		17
5	INV "AL, INV t, INV ／, A, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, Min 03,		26
6	MR 01, sin, ×, MR 02, sin, +, MR 01, cos, ×, MR 02, cos,		37
7	×, MR 03, cos, =, INV $\sin^{-1}$, Min 04, INV ⇆,		44
8	INV "AL, INV h, INV ／, D, =, INV ≠, INV AL", HLT,		52
9	((, MR 02, sin, −, MR 01, sin, ×, MR 04, sin,)), ÷,		63
10	MR 01, cos, ÷, MR04, cos, =, INV $\cos^{-1}$, Min 05,		71
11	MR 03, sin, INV $x \geq 0$, GoTo 3, MR 05, GoTo 4,		77
12	LBL 3, 3, 6, 0, −, MR 05, =,		84
13	LBL 4, INV ⇆, INV "AL, A, INV ／, INV t, =, INV ≠, INV AL",		93
14			
15	INV P9 Min 09, INV INV, +, ((, MR 09, INV FRAC, ×, 2, INV 10^x,)),		10
16	Min 09, INV INV, ÷, 6, 0, +, MR 09, INV FRAC, ÷, 3, 6,		21
17	=,		22
18			
19		計 117	
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	ψ
02	δ
03	t
04	h
05	a
06	
07	
08	
09	サブルーチン用
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘　要

ψ(Psi)＝Pで表示。　　δ(Delta)＝Dで表示。

(ψ, h, A)→(δ, t)の場合，δにh，tにAをそのまま入力して(δ, t)が求められる。

度数の入力は、例えば12°34′56″の場合なら

12.3456と度と分の区切に小数点をつけて入力します。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
大　圏　航　法	航 法 － 2

内容計算式等

地球上の2点の緯度と経度を入力し，2点間の距離（最短距離）と出発点での方位角（北から東まわりで計った角度）を求めます。



D：2点間の距離〔海里〕（1海里＝1.852km）

θ：出発点での方位角（この角度は進行するに併ない刻々と変化していきます）

$$D = 60\cos^{-1}\{\sin N_1 \sin N_2 + \cos N_1 \cos N_2 \cos(E_2 - E_1)\}$$

$$\theta i = \cos^{-1}\left\{\frac{\sin N_2 - \sin N_1 \cos\left(\frac{D}{60}\right)}{\sin\left(\frac{D}{60}\right)\cos N_1}\right\}$$

$\sin(E_2 - E_1) \geqq 0$ のとき　$\theta = \theta i$

$\sin(E_2 - E_1) < 0$ のとき　$\theta = 360 - \theta i$

※緯度，経度は，北緯 東経を正，南緯 西経を負で入力します。

㊟北緯90°(北極)，南緯90°(南極）は入力できません。

例　題

（南緯33°53′30″，東経18°23′10″）→（北緯40°27′10″，西経73°49′40″）のD，θを求めよ。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	P0	N1	
2	33.533 +/- EXE	E1	
3	18.231 EXE	N2	
4	40.271 EXE	E2	
5	73.494 +/- EXE	D=6763.0925	
6		6763.092552	(D)
7	EXE	T=304°28′46	
8		=304°28′46″	(θ)
9			
10			

手順	キー操作	表示	備考
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

プログラム名

大圏航法

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 MODE 4,		1
2	INV "AL, N, 1, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV 09, Min 01,		9
3	INV "AL, E, 1, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, Min 02,		17
4	INV "AL, N, 2, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV 09, Min 03,		25
5	INV "AL, E, 2, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, Min 04,		33
6	−, MR 02, =, Min 05,		37
7	MR 01, sin, ×, MR 03, sin, +, MR 01, cos, ×, MR 03, cos,		48
8	×, MR 05, cos, =, INV $\cos^{-1}$, Min 06, ×, 6, 0, =, Min 07,		59
9	INV "AL, D, =, INV #, INV AL", HLT,		65
10	((, MR 03, sin, −, MR 01, sin, ×, MR 06, cos,)), ÷,		76
11	MR 06, sin, ÷, MR 01, cos, =, INV $\cos^{-1}$, Min 08,		84
12	MR 05, sin, INV $x\geq0$, GoTo 1, 3, 6, 0, −,		92
13	LBL 1, MR 08, =, INV ⇆, INV "AL, T, =, INV #, INV AL",		101
14			
15	INV P9 Min 09, INV INT, +, ((, MR 09, INV FRAC, ×, 2, INV 10^x,)),		10
16	Min 09, INV INT, ÷, 6, 0, +, MR 09, INV FRAC, ÷, 3, 6,		21
17	=,		22
18		計 125	
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	N_1
02	E_1
03	N_2
04	E_2
05	E_2-E_1
06	D/60
07	D
08	θ_i
09	サブルーチン用
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

θ(Theta)＝Tで表示

- Dが1海里未満のときは精度がわるくなります。
- 度数の入力は例えば、12°34′56″の場合なら12.3456と度と分の区切りに小数点をつけて入力します。

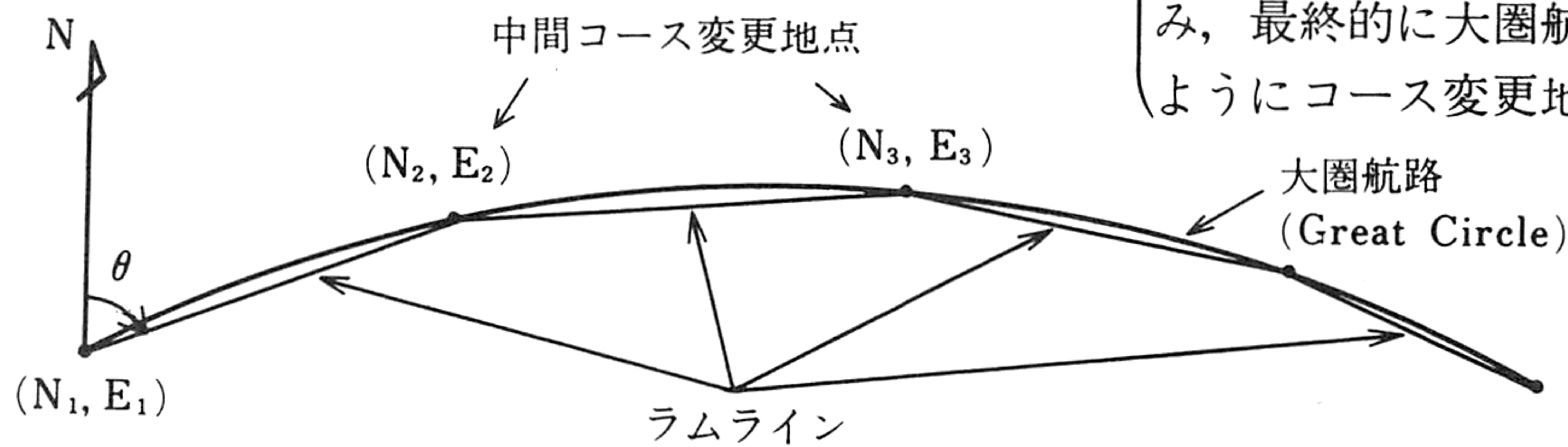
CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ラムライン航法	航法－3

内容計算式等

大圏航法のコースをいくつかにわけ、各点の緯度と経度を入力して，2点間の距離と方位角を求めます

（大圏航路では方位角が刻々変化してしまうので，ある地点までは同じ方位角で進み，そこからまた次の地点まで同じ方位角で進み，最終的に大圏航路に近い航路をとれるようにコース変更地点を決めます。）



$$\theta = \tan^{-1}\frac{\pi(E_1 - E_2)}{180\{\ln\tan(N_2/2+45) - \ln\tan(N_1/2+45)\}} \text{〔度〕}$$

$$D = 60\frac{N_2 - N_1}{\cos\theta} \text{〔海里〕}$$

※緯度，経度は，北緯 東経を正，南緯 西経を負で入力します。

㊟北緯90°（北極）および南緯90°（南極）は入力できません。

　また，同緯度間の場合はエラーとなりますので，大圏航法で計算してください。

例題

〈1〉（北緯37°36′40″ 西経130°20′35″）↓（北緯42°11′30″ 東経143°24′12″）

〈2〉（南緯4°15′45″ 東経160°12′38″）↓（北緯3°30′14″ 西経160°24′36″）　のDとθは？

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1		
1	例1　P0	N1 ?	
2	37.364 EXE	E1 ?	
3	130.2035 +/- EXE	N2 ?	
4	42.113 EXE	E2 ?	
5	143.2412 EXE	D=3977.1355	
6		=3977.13558	(D)
7	EXE	T=273°57'44	
8		=273°57'44"	(θ)
9			
10			
11	例2　P0	N1 ?	
12	4.1545 +/- EXE	E1 ?	
13	160.1238 EXE	N2 ?	
14	3.3014 EXE	E2 ?	
15	160.2436 +/- EXE	D=2406.4525	
16		2406.452566	(D)
17	EXE	T=78°50'5.1	
18		78°50'5.15"	(θ)
19			
20			
21			

プログラム名　ラムライン航法

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 MODE 4, INV MAC,		2
2	INV "AL, N, 1, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, X↔M 01,		10
3	INV "AL, E, 1, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, X↔M 02,		18
4	INV "AL, N, 2, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, X↔M 03,		26
5	INV "AL, E, 2, INV ?, INV AL", HLT, GSB INV P9, M− 02,		34
6	1, 8, 0, Min F, MR 02, INV ABS, INV $x \geqq F$, GSB INV P6,		42
7	×, INV π, ÷, MR F, ÷, ((, ((, MR 03, GSB INV P8,		51
8	−, ((, MR 01, GSB INV P8,)), =, INV $\tan^{-1}$, Min 05, MR 01,		60
9	M− 03, MR 02, sin, INV $\sin^{-1}$, INV $x \geqq 0$, GoTo 2,		66
10	LBL 1, MR 03, INV $x \geqq 0$, GSB 4,		70
11	MR 05, +/−, GSB INV P7, GoTo 4,		74
12	LBL 2, INV $x=0$, GoTo 1,		77
13	MR 03, INV $x \geqq 0$, GoTo 2,		80
14	MR 05, GSB INV P7, GoTo 4,		83
15	LBL 3, MR 05, GSB INV P6,		86
16	LBL 4, 6, 0, ×, MR 03, ÷, MR 05, cos, =,		95
17	INV "AL, D, =, INV #, INV AL", HLT,		101
18	MR 05, INV ⇆, INV "AL, T, =, INV #, INV AL",		108
19			
20	INV P6 GSB INV P7, M+ 05, MR 05,		3
21			
22	INV P7 +/−, Min 05, MR F, M+ 05,		4
23			
24	INV P8 ÷, 2, +, 4, 5,)), tan, ln,		8
25			
26	INV P9 Min 09, INV INT, ÷, ((, MR 09, INV FRAC, ×, 2, INV 10^x,)),		10
27	Min 09, INV INT, ÷, 6, 0, +, MR 09, INV FRAC, ÷, 3, 6,		21
28	=,		22
29			
30		計 150	
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	N_1
01	N_1
02	$E_1 - E_2$
03	$N_2 \rightarrow N_2 - N_1$
04	
05	θ
06	
07	
08	
09	度分秒変換
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

θ(Theta)＝Tで表示

- $\tan^{-1}x$は$-90° < \theta < 90°$なので、(N_1, E_1)および(N_2, E_2)の位置関係より$0 \leqq \theta < 360°$に　なるように補正を行なっています。
- 非常に短い距離および、真東(90°)または真西(270°)に近い方位角の場合は精精度が悪くなります。
- 度数の入力は例えば12°34'56"の場合なら12.3456と、度と分の区切りに小数点をつけて入力します。

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
数当てゲーム	ゲーム－1

内容計算式等

計算機が0以上50未満の数を作りますので，計算機からのメッセージをたよりに，その数を当てるゲームです。

自分の思った数を計算機に入力すると，その数と計算機の覚えた数とを比較して除々に範囲をしぼったメッセージが与えられます。

〈例〉計算機の覚えた数“25”とする。

1回目メッセージ

0 < 0 > 50.（0～50の範囲にあります）

（0：下限　50：上限）

“35”入力（数字キーのみでEXEキーは押す必要がありません。以下同じ）

2回目メッセージ

0 < 0 > 35.（0～35の範囲にあります）

“15”入力

3回目メッセージ

15 < 0 > 35.（15～35の範囲にあります）

“25”入力

4回目メッセージ

HIT

3.（3回のトライで当たりです）

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P0	GAME START		12			
2		0〈X〉50		13			
3	35	35		14			
4		0〈X〉35		15			
5	15	15		16			
6		15〈X〉35		17			
7	25	HIT		18			
8		3		19			
9				20			
10				21			

プログラム名 数当てゲーム

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	P0 INV "AL, G, A, M, E, INV SPACE, S, T, A, R, T, INV AL",		12
2	INV PAUSE, INV MAC, AC, 5, 0, Min 08, Min 02, INV RAN#, INV RAN#,		21
3	×, 2, INV 10^x, =, INV INT, Min 06, −, MR 08, =, INV $x\geq0$,		31
4	GoTo 1, GoTo 2,		33
5	LBL 1, Min 06,		35
6	LBL 2, Min F, INV "AL, INV AR 01, INV SPACE, INV <, INV SPACE, X,		43
7	INV SPACE, INV >, INV SPACE, INV AR 02, INV AL", INV PAUSE, INV $x=F$,		50
8	GoTo 2,		51
9	Min 08, 1, M+ 09, MR 08, −, MR 06, =, INV $x=0$, GoTo 4,		60
10	INV $x\geq0$, GoTo 3, MR 08, Min 01, GoTo 2,		65
11	LBL 3, MR 08, Min 02, GoTo 2,		69
12	LBL 4, INV "AL, H, I, T, INV AL", INV PAUSE, MR 09,		77
13			
14		計 78	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
もぐらたたきゲーム	ゲーム－2

内容計算式等

計算機のメッセージにより指定されたキーを，短時間内に押すゲームで，反射力及び俊敏な頭の回転を必要とします。（数字キーのみで，EXEキーは押す必要ありません）

プログラムには，3種のゲームが含まれており，それぞれ下記メッセージを送ります。

Ⓐ P0のプログラム

メッセージ

A，B：C

- C → 残り問題数
- B → 右図「列」の位置
- A → 図「行」の位置

A 行↑			
3	7	8	9
2	4	5	6
1	1	2	3
	1	2	3

→B列

“1，2：9”の表示がでた場合，残り問題数が9問でキー操作は，1行2列目の“2”のキーをたたきます。

表示は約1秒表示され，この表示の間にキー操作が行なわれない場合は次の問題へ進みます。10問終了した時点で，正解数が表示されます。

Ⓑ P1のプログラム

メッセージ

A，0：C

- C → 残り問題数
- A → 問題数値

このプログラムでは，Aで表示された数値を4で割り，その余りの数値を入力します。

例えば，“6 ：8”の場合“2”のキーを押す要領です。

この場合も，表示は約1秒間表示され，この表示の間にキー操作が行なわれない場合は，次の問題へ進みます。

Ⓒ P2のプログラム　これはP1のプログラムと同じで，Aの数値が2桁の範囲まで広がったものです。

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P1	7:10	(メッセージを約1秒間表示)
1	P0	1 ,1:10	(メッセージを約1秒間表示)	12	答えをキー入力 3	3	
2	(指定の答えを1秒以内に入力) 1	1		13	⋮	⋮	
3		2 ,3:9	(メッセージを約1秒間表示)	14		2: 1	(メッセージを約1秒間表示)
4	(指定の答えを1秒以内に入力) 6	6		15	答えをキー入力 2	2	
5	⋮	⋮		16		10	(10問中の正解数を表示)
6		3 ,1:1	(メッセージを約1秒間表示)	17			
7	(指定の答えを1秒以内に入力) 7	7		18			
8		8	(10問中の正解数を表示)	19			
9				20			
10				21			

プログラム名 もぐらたたきゲーム

行	プ ロ グ ラ ム	実行内容	ステップ
準備	[MODE] [3] [INV] [MAC] [MODE] [•] [2] [0] [MODE] [2]		
1	INV P9 INV RAN#, ×, MR 08, =, INV INT,		5
2			
3	INV P7		
4	LBL 1, −, 4, =, INV x≧F, GoTo 1,		6
5			
6	INV P6 INV MAC, 1, 0, Min 00, Min 08,		5
7			
8	INV P5		
9	LBL 1, GSB INV P9, Min 01, ÷, 4, =, INV FRAC, ×, 4, =, INV INT,		11
10	Min 02,		12
11	9, =, INV "AL, INV AR 01, INV SPACE, INV :, INV AR 00,		19
12	INV AL", INV PAUSE, M− 02, MR 02, INV x=0, GoTo 3,		25
13	LBL 2, INV DSZ, GoTo 1, GoTo 4,		29
14	LBL 3, 1, M+ 09, GoTo 2,		33
15	LBL 4, MR 09,		35
16			
17	P0 GSB INV P6, 4, Min F,		3
18	LBL 1, GSB INV P9, INV x≧F, GSB INV P7, INV x=0, GoTo 1, Min 01,		10
19	LBL 2, GSB INV P9, INV x≧F, GSB INV P7, INV x=0, GoTo 2, Min 02,		17
20	AC, INV "AL, INV AR 01, INV ,, INV AR 02, INV SPACE, INV :,		24
21	INV AR 00, INV AL", INV PAUSE, Min 07,		28
22	LBL 3, ((, MR 01, −, 1,)), ×, 3, +, MR 02, −, MR 07, =,		41
23	INV x=0, GoTo 6,		43
24	LBL 5, INV DSZ, GoTo 1, GoTo 7,		47
25	LBL 6, 1, M+ 09, GoTo 5,		51
26	LBL 7, MR 09,		53
27			
28	P1 GSB INV P6, GSB INV P5,		2
29			
30	P2 GSB INV P6, 1, 0, 0, Min 08, GSB INV P5,		6
31			
32		計 119	
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

プログラム名	No.
数字並べ換えゲーム(リバース)	ゲーム－3

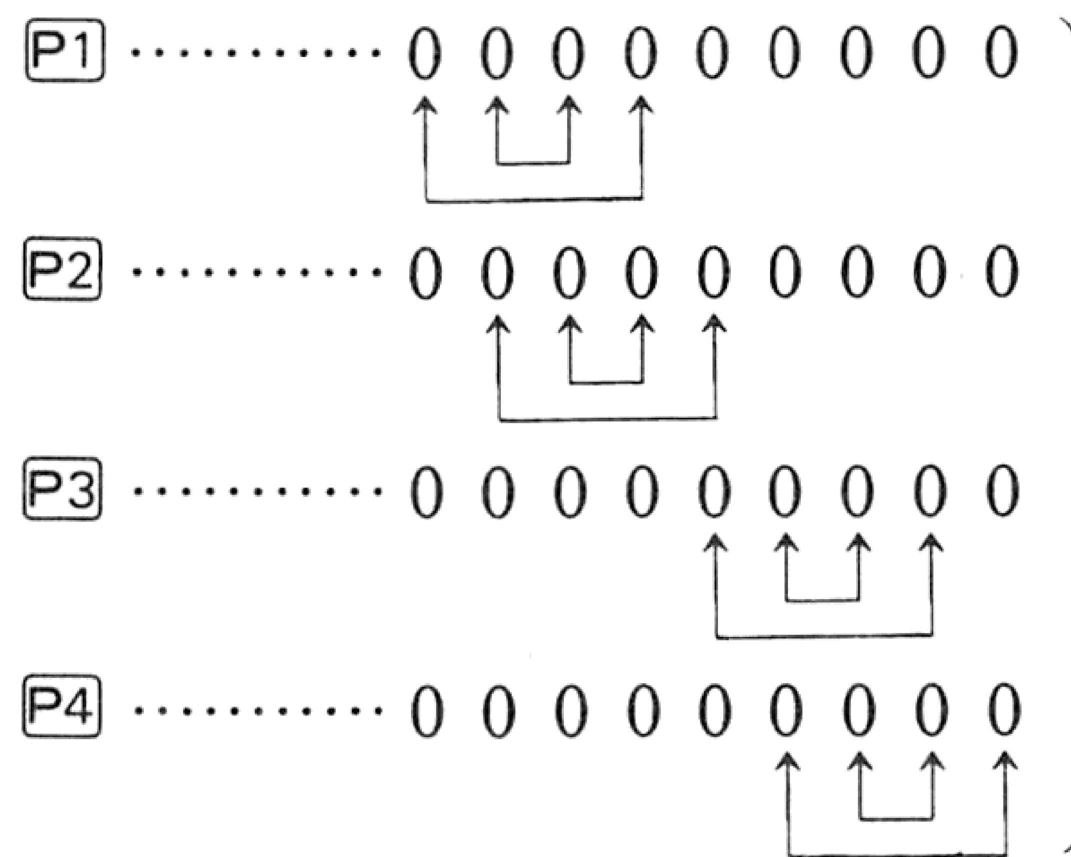
内容計算式等

9桁のデタラメな順の数字を，1から順に規則正しく並べかえるゲームです。

まず1～9の難易度（1：易しい～9：むずかしい）を入れて P0 キーを押します。

難易度に応じた問題が表示されます。

P1 ～ P4 のキーを適当に押します。



押したキーよりに矢印のように数字が入れ替わります。

何回で並べ換えられるかを競います。

〔参考〕途中で混乱してやり直ししたくなったときは，MR F と押せば問題数値を表示しますので，この数値を手順11～16のように1桁ずつメモリーに入れ，P5 を押して確認してから再度挑戦します。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	451287639を再度やりたい場合		
1	(難易度) 2 P0	LEVEL 2		12	(9桁目の数) 4 Min 0 1		
2		451236789		13	(8桁目の数) 5 Min 0 2		
3	(リバース) P2	432156789		14			
4	(リバース) P1	123456789		15			
5				16	(1桁目の数) 9 Min 0 9		
6	(難易度) 3 P0	LEVEL 3		17	INV P5	451287639	
7		345129876		18	(リバース) P3	451236789	
8	(リバース) P4	345126789		19	(リバース) P2	432156789	
9	(リバース) P1	154326789		20	(リバース) P1	123456789	
10	(リバース) P2	123456789		21			

プログラム名 数字並べ換えゲーム(リバース)

行 プログラム / 実行内容 / ステップ

```
準備  MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2
      INV P5  9| Min 00| AC|                                                          3
      LBL 1| +| INV IND| MR 00| ×| MR 00| +/-| INV 10^x| =| INV DSZ|                  13
               GoTo 1| ×| 9| INV 10^x| =|                                            18

      INV P6  MR 01| X↔M 04| Min 01| MR 02| X↔M 03| Min 02|                            6

      INV P7  MR 02| X↔M 05| Min 02| MR 03| X↔M 04| Min 03|                            6

      INV P8  MR 05| X↔M 08| Min 05| MR 06| X↔M 07| Min 06|                            6

      INV P9  MR 06| X↔M 09| Min 06| MR 07| X↔M 08| Min 07|                            6

          P1  GSB INV P6| GSB INV 05|                                                 2

          P2  GSB INV P7| GSB INV P5|                                                 2

          P3  GSB INV P8| GSB INV P5|                                                 2

          P4  GSB INV P9| GSB INV P5|                                                 2

          P0  Min F| INV "AL| L| E| V| E| L| INV SPACE| INV #| INV AL"| AC|            11
                9| Min 00|                                                           13
      LBL 1| MR 00| INV IND| Min 00| INV DSZ| GoTo 1| MR F| Min 00| 0|                 22
      LBL 3| Min F|                                                                  24
      LBL 4| INV RAN#| INV RAN#| ×| 1| 0| =| INV INT| INV x=F| GoTo 4|                34
               X↔M F| 6| X↔M F| INV x≧F| GoTo 2|                                     39
               +| 4| =| INV x≧F| GoTo 2| +| 3| =|                                    47
      LBL 2| X↔M 00| INV X↔Y| INV IND| GSB 0| INV X↔Y| X↔M 00| INV DSZ|              55
               GoTo 3| GSB INV P5| Min F|                                            58

                                                                   計 118
```

摘 要

メモリー	内 容
00	
01	問題数値の9桁目
02	〃 8 〃
03	〃 7 〃
04	〃 6 〃
05	〃 5 〃
06	〃 4 〃
07	〃 3 〃
08	〃 2 〃
09	〃 1 〃
F	問題数値
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
ヒット&ブロー(数当てゲーム)	ゲームー4

内容計算式等

4桁の数字を当てるゲームです。

〈ゲームの手順〉

1）P4で計算機が4桁の数字（各桁の数値は全て異なる。但し4桁目0もありうる）を覚えます。

2）あなたがこれだと思う4桁の数字を置数し、P0を押します。

3）その数字が当っているかどうかを計算機が判断します。仮に計算機が“1 2 3 4”という数字を覚えているとします。あなたの予想が“5 4 3 2”だとしたら，

キー操作：5 4 3 2 P0

計算機のメッセージ：1° 2’ 1”　（1ヒット2ブロー）

- 1”→トライした回数
- 2’→数は当っているが桁が違っているものの個数（“4”と“2”）ブローという
- 1°→数も桁も当っているものの個数(“3”）ヒットという

上記メッセージを参考に，次の予想数を考え，同様のキー操作を行ない、最後に数も桁も全て当たると，即ち 1 2 3 4 P0 と操作すると，計算機のメッセージは 4° 0’ n” となり，ゲームは終了します(n 回目で当たり)。

※続いてP4と操作しますと，計算機は新たな数字を覚え，ゲームスタートとなります。

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P4	?:?:?:?		12			
2	5432 P0	1° 2’ 1”	(1ヒット2ブロー)	13			
3	8901 P0	0° 1’ 2”	(1ヒット1ブロー)	14			
4	5231 P0	2° 1’ 3”	(2ヒット1ブロー)	15			
5	7241 P0	1° 2’ 4”	(1ヒット2ブロー)	16			
6	1236 P0	3° 0’ 5”	(3ヒット)	17			
7	1234 P0	4° 0’ 6”	(6回目で当りです)	18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 ヒット&ブロー(数当てゲーム)

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	INV P5 × 1 0 =		4
2			
3	P4 INV MAC 1 Min 00		3
4	LBL 1 INV RAN# INV RAN# GSB INV P5 INV INT Min F INV IND Min 00		11
5	MR 00 Min 05		13
6	LBL 2 1 M− 05 MR 05 INV x=0 GoTo 3		19
7	INV IND MR 05 INV x=F GoTo 1 GoTo 2		24
8	LBL 3 4 Min F MR 00 INV x=F GoTo 4 INV ISZ GoTo 1		32
9	LBL 4 INV IND MR 00 × ((MR 00 − 1)) INV 10^x +		43
10	INV DSZ GoTo 4 X↔M 08 INV "AL INV ? INV : INV ?		50
11	INV : INV ? INV : INV ? INV AL"		55
12			
13	P0 Min 07 3 6 0 0 INV $1/x$ M+ 09 MR 07 ÷ 4		10
14	Min 07 INV 10^x = Min 06 0 Min 05		16
15	LBL 1 4 Min 00 MR 06 GSB INV P5 Min 06 INV INT Min F		24
16	M− 06		25
17	LBL 2 INV IND MR 00 INV x=F GoTo 4 INV DSZ GoTo 2		32
18	LBL 3 1 M− 07 MR 07 INV x=0 GoTo 6 GoTo 1		39
19	LBL 4 MR 07 − MR 00 = INV x=0 GoTo 5		46
20	6 0 INV $1/x$ M+ 05 GoTo 3		51
21	LBL 5 1 M+ 05 GoTo 3		55
22	LBL 6 MR 09 M+ 05 MR 05 INV ⇆		60
23			
24		計 122	
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

摘要

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
石とりゲーム1	ゲーム－5

内容計算式等

〈ゲームのルール〉

石の山から，あなたと計算機が交互に1個～3個の石を取ります。

最後に残った1個を取らされる方が負けです。

〈手順〉

1 P0を押すと4個～59個の石の山が出ます。

2 あなたは，第1手で次の選択ができます。

(1) 計算機に先に取らす……P4を押す。

(2) 自分が取る　1個……P1，2個……P2，3個……P3を押す。

3 上記(1)の場合、および、あなたが取ったあとで、計算機は自動的に1～3個の石を取ります。

4 2の(2)を繰り返します。

〈表示の説明〉

あなたの操作

前回のあなたが残した数　計算機が残した数　あなたの操作で残った石の数

○○／○○：○○　(約1秒で消えます)

計算機の選択（あなたの操作に引き続いて、自動的に行なわれます）

前回計算機が残した石の数　あなたが残した石の数　計算機が残した石の数

○○／○○：○○

操　作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11		9/ 6: 5	
1	P0	0/ 0:23		12	（1個とる）P1	6/ 5: 4	約1秒で消えます
2	（1個とる）P1	0/23:22	約1秒で消えます	13		5/ 4: 1	
3		23/22:21		14	（1個とる）P1	LOSE	あなたの負けです
4	（3個とる）P3	22/21:18	約1秒で消えます	15			
5		21/18:17		16		WIN	※あなたの勝ちの場合
6	（3個とる）P3	18/17:14	約1秒で消えます	17			
7		17/14:13		18			
8	（3個とる）P3	14/13:10	約1秒で消えます	19			
9		14/10: 9		20			
10	（3個とる）P3	10/ 9: 6	約1秒で消えます	21			

プログラム名 石とりゲーム 1

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
1	INV P5 INV"AL, INV AR 03, INV /, INV AR 02, INV :, INV AR 01,		6
2	INV AL",		7
3			
4	INV P6 Min F, MR 02, Min 03, MR 01, Min 02, X↔M F, INV x≧F,		7
5	GoTo 1, M− 01, GSB INV P5, INV PAUSE, GSB P4, GoTo 2,		13
6	LBL 1, INV "AL, L, O, S, E, INV AL",		20
7	LBL 2,		21
8			
9	P0		
10	LBL 1, INV RAN#, INV RAN#, ×, 2, INV 10^x, +, 4, =, INV INT, Min 01,		11
11	6, 0, Min F, MR 01, INV x≧F, GoTo 1, 0, Min 02, Min 03,		20
12	GSB INV P5,		21
13			
14	P1 1, GSB INV P6,		2
15			
16	P2 2, GSB INV P6,		2
17			
18	P3 3, GSB INV P6,		2
19			
20	P4 MR 02, Min 03, MR 01, Min 02, ÷, 4, =, Min 04, INV INT,		9
21	Min 05, Min F, 4, INV x≧F, GoTo 1,		14
22	LBL 2, INV RAN#, INV RAN#, ×, 1, 0, +, 1, =, INV INT, Min F,		25
23	LBL 3, 3, INV x≧F, GoTo 4, M− F, GoTo 3,		31
24	LBL 1, MR 05, M− 04, MR 04, ×, 4, =, INV x=0, 4, −, 1, =,		43
25	Min F, +, MR 05, =, INV x=0, GoTo 5, MR F, INV x=0,		51
26	GoTo 2,		52
27	LBL 4, MR F, M−01, GSB INV P5, GoTo 6,		57
28	LBL 5, INV "AL, W, I, N, INV AL",		63
29	LBL 6,		64
30			
31		計 126	
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘 要

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
石とりゲーム 2	ゲーム−6−1

内容計算式等

計算機と使用者との対戦ゲームです。（本プログラムは対戦相手としてかなり強い）

計算機より出題された3つの山の3つの数より、任意の数の石を交互に取り合い、最後の1個を取らされる方が負けとなるゲームです。

左山　中山　右山

P0 プログラム。　○○ ＊ △△ ＊ ※※

使用者は第一手目に次4通りの選択が可能。

1．左山から石を n_1 個取る場合→ n_1 P1

2．中山　〃　n_2 個　〃　場合→ n_2 P2

3．右山　〃　n_3 個　〃　場合→ n_3 P3

4．計算機に先に石をとらせる場合→ P4

以後は，n P1 ～ P3，と P4 を交互に押してゲームを進めます。

最後の1個を取ったり，残りの数以上の石数を取るとエラーになり負けです。

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11	P0	7 ＊13＊15	
1	P0	6 ＊14＊12		12	(計算機に石を取らせる) P4	2 ＊13＊15	
2	(取る石の数) 5 P1	1 ＊14＊12		13	(取る石の数) 13 P2	2 ＊ 0 ＊15	
3	(計算機に石を取らせる) P4	1 ＊13＊12		14	(計算機に石を取らせる) P4	2 ＊ 0 ＊ 2	
4	(取る石の数) 6 P2	1 ＊ 7 ＊12		15	(取る石の数) 1 P1	1 ＊ 0 ＊ 2	
5	(計算機に石を取らせる) P4	1 ＊ 7 ＊ 6		16	(計算機に石を取らせる) P4	1 ＊ 0 ＊ 0	
6	(取る石の数) 3 P3	1 ＊ 7 ＊ 3		17	(取る石の数) 1 P1	END	計算機の勝ち
7	(計算機に石を取らせる) P4	1 ＊ 2 ＊ 3		18			
8	(取る石の数) 2 P2	1 ＊ 0 ＊ 3		19			
9	(計算機に石を取らせる) P4	1 ＊ 0 ＊ 0		20			
10	(取る石の数) 1 P1	END	計算機の勝ち	21			

プログラム名 石とりゲーム2

	プログラム	実行内容	ステップ
準備	MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2		
	INV P5 MR 01, INV x≧0, GoTo 1, GoTo 2,		4
	LBL 1, +, MR 02, INV x≧0, GoTo 3, GoTo 2,		10
	LBL 3, +, MR 03, INV x≧0, GoTo 4, GoTo 2,		16
	LBL 4, =, INV x=0, GoTo 2, INV "AL, INV AR 01, INV ∗, INV AR 02,		24
	INV ∗, INV AR 03, INV AL", GoTo 5,		28
	LBL 2, INV "AL, E, N, D, INV AL",		34
	LBL 5,		35
	INV P6 0, Min 08, 8, Min F, 3, Min 00,		6
	LBL 1, INV IND, MR 00, INV x≧F, GoTo 2, GoTo 3,		12
	LBL 2, MR 00, +, 3, =, Min 12, 8, INV IND, M− 00, 1, M+ 08,		23
	LBL 3, INV DSZ, GoTo 1,		26
	INV P7 3, Min 00,		2
	LBL 1, INV IND, MR 00, INV IND, M+ 00, INV DSZ, GoTo 1,		9
	INV P8 0, Min 00, 2, Min F,		4
	MR 04, INV x≧F, 5, M+ 00,		8
	MR 05, INV x≧F, 5, M+ 00,		12
	MR 06, INV x≧F, 5, M+ 00,		16
	INV IND, MR 12, INV x≧F, 5, M− 00, 3, Min F,		23
	MR 00, INV x≧F, GoTo 3, INV IND, GoTo 0,		28
	LBL 1, INV IND, MR 12, Min 07, GoTo 3,		33
	LBL 0,		34
	LBL 2, INV IND, MR 12, −, 1, =, INV x=0, 1, Min 07,		43
	LBL 3, MR 07,		45

次ページへ続く

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
石とりゲーム 2（前ページの続き）	ゲーム－6－2

内容計算式等

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	P0 AC, 3, Min 00, INV RAN#, INV RAN#,		5
2	LBL 1, ×, 1, 0, +, 6, =, Min 04, INV INT, INV IND, Min 00,		16
3	MR 04, INV FRAC, INV DSZ, GoTo 1, GSB INV P5,		21
4			
5	P1 M− 01, GSB INV P5,		2
6			
7	P2 M− 02, GSB INV P5,		2
8			
9	P3 M− 03, GSB INV P5,		2
10			
11	P4 MR 01, Min 04, MR 02, Min 05, MR 03, Min 06, 0, Min 07,		8
12	Min 13, 8, Min 11, Min 09,		12
13	LBL 5, GSB INV P6, INV IND, GoTo 8,		16
14	LBL 3, MR 11, M+ 07,		19
15	LBL 0,		20
16	LBL 2, 2, M− 09, MR 09, INV x=0, GoTo 6,		26
17	GSB INV P7, MR 11, ÷, 2, =, Min 11, GoTo 5,		33
18	LBL 1, MR 13, INV x=0, GoTo 7,		37
19	Min F, MR 12, INV x=F, GoTo 3,		41
20	MR 11, M− 07, GoTo 2,		44
21	LBL 7, MR 12, Min 13, GoTo 3,		48
22	LBL 6, MR 07, INV x=0, 1, Min 07, MR 13, INV x=0, GoTo 9, Min 12,		57
23	LBL 9, GSB INV P8, INV IND, M− 12,		61
24	MR 04, Min 01, MR 05, Min 02, MR 06, Min 03, GSB INV P5,		68
25			
26		計 219	
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

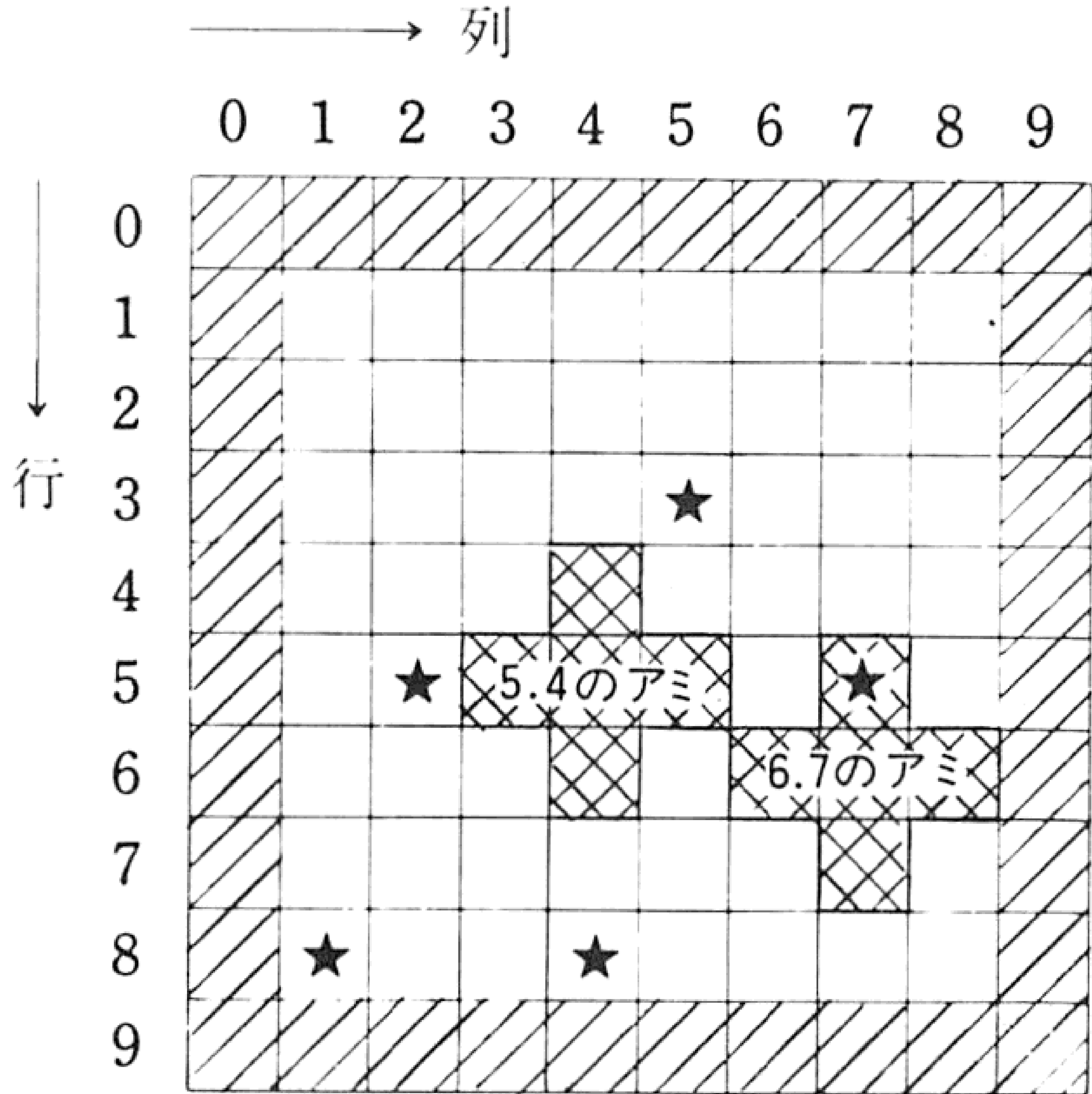
摘要

FX-602P

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.
虫捜しゲーム	ゲーム−7−1

内容計算式等



左図の様に，10行10列のマスの中に虫が五匹潜んでおり，これを捜し出して，アミで捕えるゲームです。

行と列で指定したマスの1画にアミをかぶせると計算機からメッセージが送られ，この情報をたよりに，いかに有効に虫を捕まえるかを考えます。但し，虫のいる行と列±1の区画にアミをかぶせた場合は虫はその事を察知して，現在の位置から行又は列の±1の範囲で逃げます。(斜めには逃げません)

但し，マス内の壁際（左図の斜線部）に虫がいた場合，上記の逃げ方と異って，いっきになんマスも逃げる場合があります。

メッセージ内容

P4 mwm……虫が五匹かくれます。

Search Bugs……準備完了

PO Right → n：m…当り
Wrong → n：m…はずれ
Ri／Wr → n：m…行が当りで列ははずれ
Wr／Ri → n：m…列が当りで行ははずれ
（n：残りの虫の数　m：回数）

操作 ●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1	P4	nwm	虫が五匹出てきます	12			
2		Search Bugs	準備完了	13			
3	(5行4列) 5・4 PO	Wrong→ 5：1	はずれ	14			
4	(6行4列) 6・4 PO	Ri/Wr→ 5：2	メッセージ	15			
5	(7行3列) 7・3 PO	Right→ 4：3	当り	16			
6		⋮		17			
7		⋮		18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名　虫捜しゲーム

<table>
<tr><th>行</th><th>プログラム</th><th>実行内容</th><th>ステップ</th></tr>
<tr><td>準備</td><td>MODE 3 INV MAC MODE • 2 0 MODE 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>INV P7 INV RAN# | × | MR 1F | = | INV INT |</td><td></td><td>5</td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>INV P8 MR 07 | − | 1 | = | INV x=0 | GoTo 1 | INV “AL | R | INV i |</td><td></td><td>9</td></tr>
<tr><td>4</td><td>INV ／ | W | INV r | INV → | INV AR 08 | INV : | INV AR 09 |</td><td></td><td>16</td></tr>
<tr><td>5</td><td>INV AL” | GoTo 2 |</td><td></td><td>18</td></tr>
<tr><td>6</td><td>LBL 1 | INV “AL | W | INV r | INV ／ | R | INV i | INV → | INV AR 08 |</td><td></td><td>27</td></tr>
<tr><td>7</td><td>INV : | INV AR 09 | INV AL” |</td><td></td><td>30</td></tr>
<tr><td>8</td><td>LBL 2 |</td><td></td><td>31</td></tr>
<tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>P0 Min 06 | 5 | Min 00 | 1 | M+ 09 | 0 | Min 07 |</td><td></td><td>7</td></tr>
<tr><td>11</td><td>LBL 2 | MR 1F | Min F | INV IND | MR 00 | INV x≧F | GoTo 8 | INV INT | − |</td><td></td><td>16</td></tr>
<tr><td>12</td><td>MR 06 | INV INT | = | INV ABS | Min F | MR 06 | INV FRAC | − |</td><td></td><td>24</td></tr>
<tr><td>13</td><td>INV IND | MR 00 | INV FRAC | = |</td><td></td><td>28</td></tr>
<tr><td>14</td><td>INV ABS | M+ F | 0 | INV x=F | GoTo 3 | 1 | INV x=F | GoTo 6 |</td><td></td><td>36</td></tr>
<tr><td>15</td><td>• | 1 | INV x=F | GoTo 6 |</td><td></td><td>40</td></tr>
<tr><td>16</td><td>LBL 8 | INV DSZ | GoTo 2 | GoTo 4 |</td><td></td><td>44</td></tr>
<tr><td>17</td><td>LBL 6 | MR F | Min 07 | GSB INV 07 | ÷ | 2 | = | INV FRAC | INV x=0 |</td><td></td><td>53</td></tr>
<tr><td>18</td><td>GoTo 7 | 1 |</td><td></td><td>55</td></tr>
<tr><td>19</td><td>LBL 7 | Min 06 | GSB INV P7 | ÷ | 2 | = | INV FRAC | INV x=0 | • | 1 |</td><td></td><td>65</td></tr>
<tr><td>20</td><td>INV IND | GoTo 6 |</td><td></td><td>67</td></tr>
<tr><td>21</td><td>LBL 0 | INV IND | M+ 00 | INV IND | M+ 00 |</td><td></td><td>72</td></tr>
<tr><td>22</td><td>LBL 1 | INV IND | M− 00 | MR 1F | Min F | INV IND | MR 00 | INV x≧F | 1 |</td><td></td><td>81</td></tr>
<tr><td>23</td><td>0 | INV IND | M− 00 | INV IND | MR 00 | INV ABS | INV IND | Min 00 |</td><td></td><td>89</td></tr>
<tr><td>24</td><td>GSB INV P8 | GoTo 5 |</td><td></td><td>91</td></tr>
<tr><td>25</td><td>LBL 3 | MR 1F | INV IND | M+ 00 | 1 | M− 08 | INV “AL | R | INV i |</td><td></td><td>100</td></tr>
<tr><td>26</td><td>INV g | INV h | INV t | INV → | INV AR 08 | INV : |</td><td></td><td>106</td></tr>
<tr><td>27</td><td>INV AR 09 | INV AL” | GoTo 5 |</td><td></td><td>109</td></tr>
<tr><td>28</td><td>LBL 4 | INV “AL | W | INV r | INV o | INV n | INV g | INV → |</td><td></td><td>117</td></tr>
<tr><td>29</td><td>INV AR 08 | INV : | INV AR 09 | INV AL” |</td><td></td><td>121</td></tr>
<tr><td>30</td><td>LBL 5 |</td><td></td><td>122</td></tr>
<tr><td>31</td><td>次ページに続く</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>32</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>33</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>34</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>35</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>36</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>37</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

メモリー	内容
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

摘要

CASIO PROGRAM SHEET

プログラム名	No.	
虫 捜 し ゲ ー ム（前ページの続き）	ゲーム−7−2	

内容計算式等

操　作　●右のプログラムを計算機に覚えさせた後、下のキー操作の順にキーを押します。

手順	キー操作	表示	備考	手順	キー操作	表示	備考
	MODE 1			11			
1				12			
2				13			
3				14			
4				15			
5				16			
6				17			
7				18			
8				19			
9				20			
10				21			

プログラム名 虫捜しゲーム

行	プログラム	実行内容	ステップ
準備	前ページの続き		
1	P4, INV MAC, 1, Min 00,		3
2	LBL 1, INV "AL, INV m, INV AL", MR 00, Min 06, GSB INV P7, INV IND,		11
3	Min 00, GSB INV P7, ÷, 1, 0, Min 1F, =, INV "AL, INV m,		20
4	INV w, INV AL", INV IND, M+ 00, INV IND, MR 00, Min F,		27
5	INV "AL, INV n, INV w, INV m, INV AL",		32
6	LBL 2, 1, M− 06, MR 06, INV x=0, GoTo 3, INV IND, MR 06, INV x=F,		41
7	GoTo 1, GoTo 2,		43
8	LBL 3, MR 00, Min F, 5, INV x=F, GoTo 4, INV ISZ, GoTo 1,		51
9	LBL 4, 5, Min 8, INV "AL, S, INV e, INV a, INV r, INV c,		60
10	INV h, INV SPACE, B, INV u, INV g, INV s, INV AL",		67
11			
12		計 229	
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			

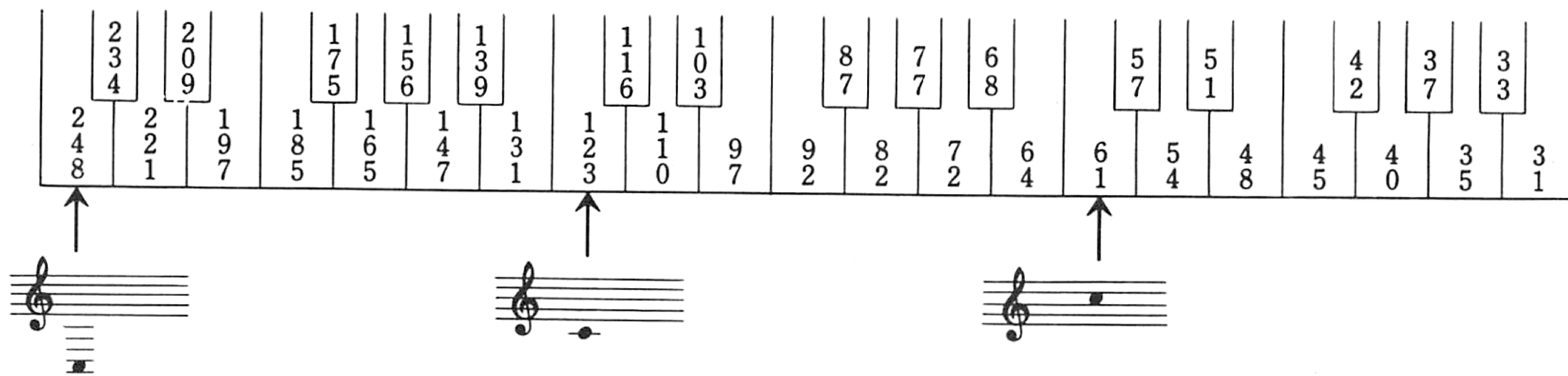
摘要

メモリー内容	
00	
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
F	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
1F	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
2F	

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲　名	さくら　さくら	No.	音楽－1

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕♩.　：[・][♩][0][2]

休止符	操　作
𝄿	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼	[♩][𝄽]
𝄻	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定（曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

(1) スラー：[+]キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[－]キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [－] [♩][0][5]

準備および操作

(1) FA-1に計算機をセットし、スイッチを"MUSIC"および"SAVE/LOAD"にセットします。

(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）

(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5) 計算機を"RUN"モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00	レ	54	10	ミ	48
01	ラ	147	11		
02	シ	131	12		
03	ド	123	13		
04	レ	110	14		
05	ミ	97	15		
06	ファ	92	16		
07	ラ	72	17		
08	シ	64	18		
09	ド	61	19		

速度セット			
F	6～8		

備考

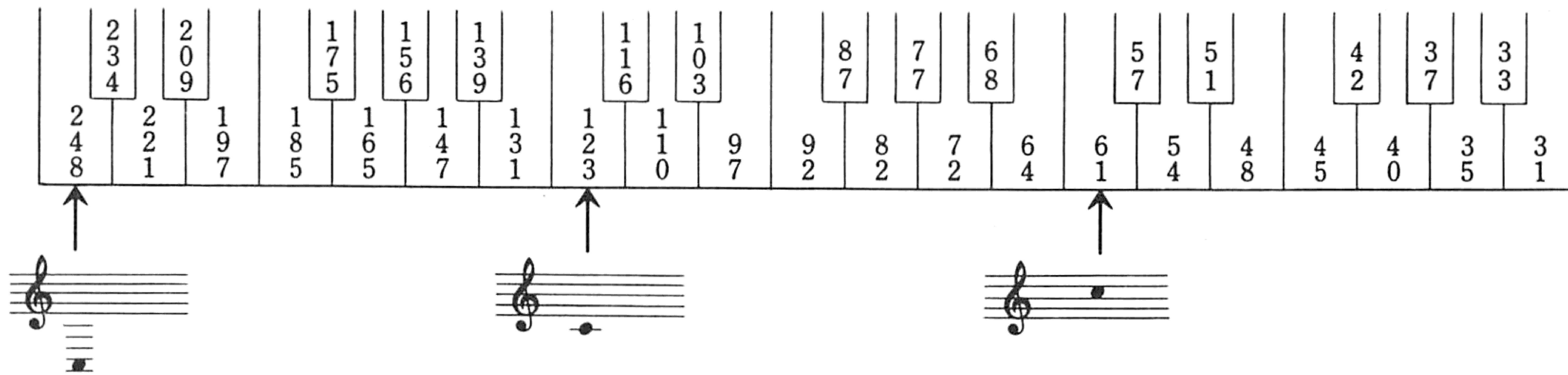
曲名　さくらさくら

行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す)	プログラム																							
1	ステップ P0	1 ♩ 07	2 ♩ 03	3 ♩ 07	4 ♩ 03	5 ♩ 08	6 ♩ 05	7 ♩ 03	8 ♩ 02		9 ♩ 07	10 ♩ 03	11 ♩ 07	12 ♩ 03	13 ♩ 08	14 ♩ 05	15 ♩ 03	16 ♩ 02		17 ♩ 07	18 ♩ 03	19 ♩ 08	20 ♩ 04	21 ♩ 09	22 ♩ 03	23 ♩ 08
2		24 ♩ 04		25 ♩ 07	26 ♩ 04	27 ♩ 08	28 ♩ 07	29 ♩ 06	30 ♩ 01	31 ♩ 04	32 ♩ 06		33 ♩ 05	34 ♩ 01	35 ♩ 03	36 ♩ 01	37 ♩ 05	38 ♩ 01	39 ♩ 06	40 ♩ 01		41 ♩ 05	42 ♩ 01	43 ♩ 05	44 ♩ 03	45 ♩ 02
3		46 ♩ 05	47 ♩ 03	48 ♩ 02		49 ♩ 07	50 ♩ 03	51 ♩ 07	52 ♩ 03	53 ♩ 08	54 ♩ 05	55 ♩ 03	56 ♩ 02		57 ♩ 07	58 ♩ 03	59 ♩ 07	60 ♩ 03	61 ♩ 08	62 ♩ 05	63 ♩ 03	64 ♩ 02		65 ♩ 05	66 ♩ 01	67 ♩ 06
4		68 ♩ 01	69 ♩ 08	70 ♩ 07	71 ♩ 06	72 ♩ 04		73 ∘ 05	74 ♪ 01	75 ♪ 02	76 ♪ 03	77 ♪ 05	78 ♪ 06	79 ♪ 07	80 ♪ 08	81 •	82 ♪ 00		83 ∘ 10	84 AC						
5																									計 85	
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲　名　と　も　し　び	No.　音　楽 — 2

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕 ♩. ：[・][♩][0][2]

休止符	操　作
𝄿	[𝅘𝅥𝅯][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼	[𝅗𝅥][𝄽]
𝄻	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定（曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

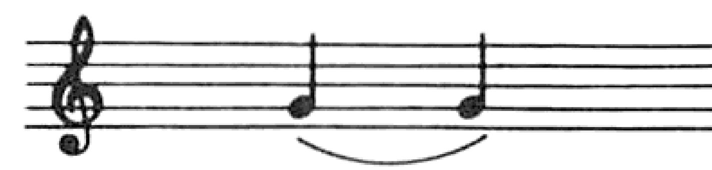
(1) スラー：[+]キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[−]キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備および操作

(1) FA-1に計算機をセットし、スイッチを〝MUSIC〟および〝SAVE/LOAD〟にセットします。

(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）

(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5) 計算機を〝RUN〟モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00	ラ	147	10	ファ	45
01	シ	131	11	ソ	40
02	ド	123	12	ラ	35
03	ミ	97	13	シ	31
04	ソ#	77	14	ド	29
05	ラ	72	15		
06	シ	64	16		
07	ド	61	17		
08	レ	54	18		
09	ミ	48	19		
速度セット					
F	4〜5				

備考

M14内の29は31の半音上の音です。

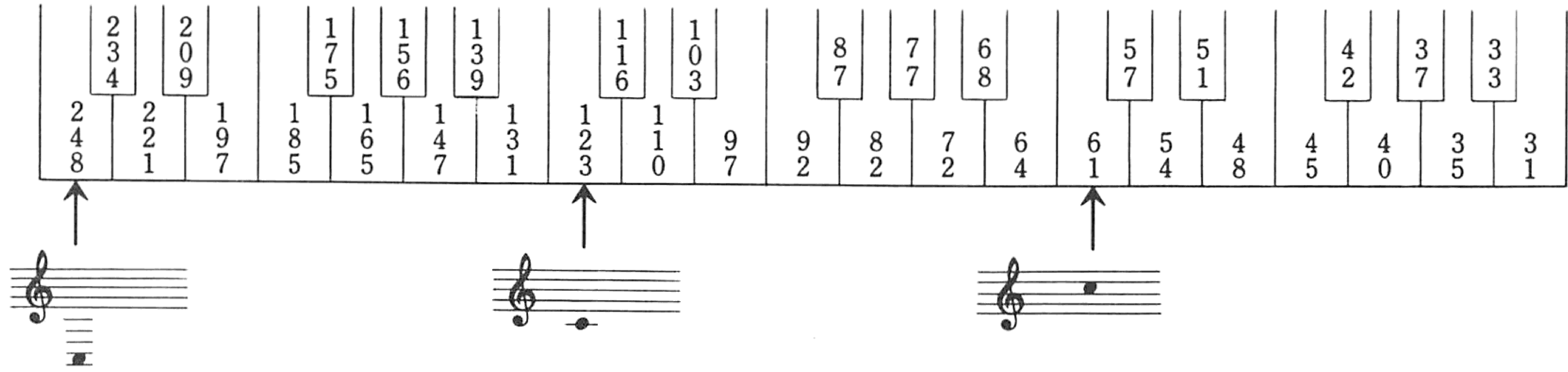
曲名　ともしび

行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す)	プログラム																							
1	ステップ INV P9	1 ♪ 00	2 ♪ 03		3 ♪ 05	4 ♪ 07	5 ♪ 09	6 ♪ 03	7 ♪ 08	8 ♪ 07	9 ♪ 09	10 ♪ 03	11 ♪ 04	12 ♪ 08	13 ♪ 08	14 ♪ 03	15 ♪ 04	16 ♪ 06	17 ♪ 08	18 ♪ 03		19 ♪ 06	20 ♪ 07	21 ♪ 08	22 ♪ 03	23 ♪ 06
2		24 ♪ 07	25 ♪ 05																							
3																										
4	P0	1 GSB INV P9	2 ♪ 02	3 ♪ 03	4 ♪ 05	5 ♪ 07	6 ♪ 05	7 ♪ 03	8 ♪ 02	9 ♪ 00	10 ♪ 03		11 ♪ 09	12 ♪ 10	13 ♪ 11	14 ♪ 04	15 ♪ 10	16 ♪ 09	17 ♪ 11	18 ♪ 03	19 ♪ 06	20 ♪ 10	21 ♪ 10	22 ♪ 05	23 ♪ 08	24 ♪ 05
5		25 ♪ 10	26 ♪ 05		27 ♪ 10	28 ♪ 11	29 ♪ 12	30 ♪ 05	31 ♪ 11	32 ♪ 12	33 ♪ 09	34 ♪ 03	35 ♪ 04	36 ♪ 06	37 ♪ 09	38 ♪ 08	39 ♪ 06	40 ♪ 04	41 ♪ 00	42 ♪ 07		43 ♪ 14	44 ♪ 14	45 ♪ 14	46 ♪ 07	47 ♪ 13
6		48 ♪ 12	49 ♪ 14	50 ♪ 07	51 ♪ 09	52 ♪ 13	53 ♪ 10	54 ♪ 05	55 ♪ 08	56 ♪ 05	57 ♪ 10	58 ♪ 05		59 ♪ 10	60 ♪ 11	61 ♪ 12	62 ♪ 05	63 ♪ 11	64 ♪ 12	65 ♪ 09	66 ♪ 04	67 ♪ 07	68 ♪ 09	69 ♪ 01	70 ♪ 04	71 ♪ 06
7		72 ♪ 09	73 GSB INV P9	74 ♪ 07	75 ♪ 09	76 ♪ 07	77 ♩ 05	78 𝅗𝅥 12	79 AC																	
8																									計	106
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲　名　荒　城　の　月	No.　音　楽 ― 3

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕 ♩. ：[・][♩][0][2]

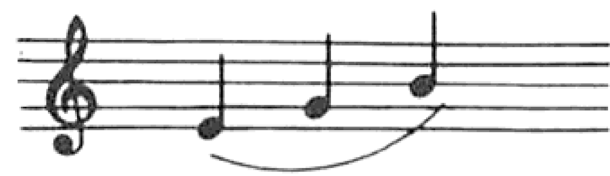
休止符	操　作
𝄿	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼	[𝅗𝅥][𝄽]
𝄻	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定 （曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

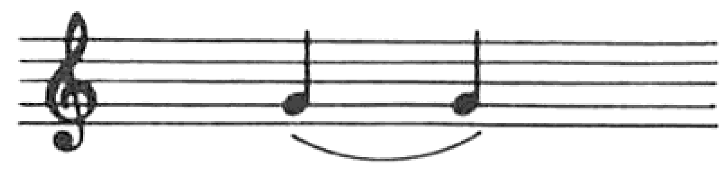
(1) スラー：[+]キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[−]キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備および操作

(1) FA-1に計算機をセットし、スイッチを〝MUSIC〟および〝SAVE/LOAD〟にセットします。
(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。
(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）
(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。
(5) 計算機を〝RUN〟モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。
★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。
(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00			10		
01	ミ	197	11	ファ	45
02	ラ	147	12	ラ	35
03	ミ	97	13	シ	31
04	ソ#	77	14	ド	29
05	ラ	72	15		
06	シ	64	16		
07	ド	61	17		
08	レ	54	18		
09	ミ	48	19		
速度セット					
F		3〜4			

備考

M14内の29は31の半音上の音です。

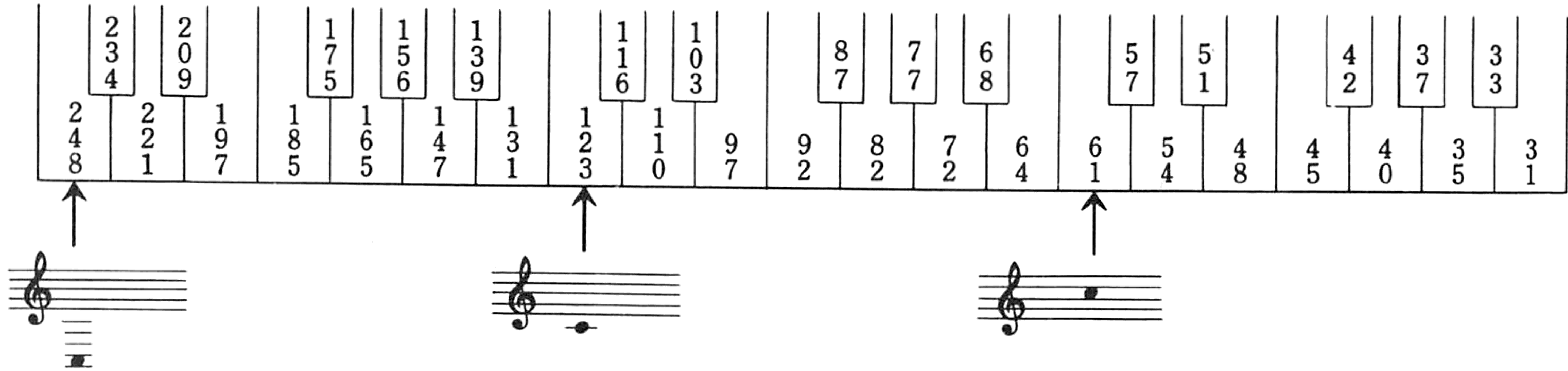
曲　名　荒　城　の　月

行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す)	プログラム																								
	ステップ	1	2	3																						
1	INV P9	♪ 07	♪ 09	♪ 07																						
2																										
		1	2	3																						
3	INV P8	♪ 05	♪ 07	♪ 05																						
4																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16									
5	INV P7	♪ 09	♪ 05	♪ 09	♪ 05	♪ 12	♪ 07	♪ 13	♪ 08	♪ 14	♪ 07	♪ 13	♪ 08	♪ 12	♪ 07	♪ 08	♪ 09									
6																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
7	P0	♪ 09	♪ 05	♪ 09	♪ 05	♪ 11	♪ 09	♪ 12	♪ 13	♪ 14	♪ 07	♪ 13	♪ 08	♪ 12	GSB INV P9		♪ 11	♪ 05	♪ 08	♪ 05	♪ 09	♪ 04	♪ 06	♪ 09	♪ 12	GSB INV P9
		25	26		27		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		40		41	42	43	44	45
8		♪ 02	GSB INV P9		GSB INV P7		♪ 11	♪ 05	♪ 11	♪ 05	♪ 09	♪ 04	♪ 08	♪ 04	♪ 09	GSB INV P8	♪ 01	GSB INV P8		GSB INV P7		♪ 11	♪ 05	♪ 08	♪ 05	♪ 09
		46	47	48	49	50	51	52		53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66		67	68
9		♪ 04	♪ 06	♪ 09	♪ 05	GSB INV P9	♪ 02	GSB INV P9		♪ 07	♪ 03	♪ 05	♪ 07	♪ 06	♪ 03	♪ 05	♪ 03	♪ 11	♪ 05	♪ 11	♪ 05	♪ 09	GSB INV P8		♪ 08	♪ 05
		69	70	71	72	73	74	75	76	77	78		79		80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
10		♪ 09	♪ 05	♪ 11	♪ 05	♪ 08	♪ 11	♪ 09	GSB INV P8	♪ 01	GSB INV P8		GSB INV P7		♪ 11	♪ 05	♪ 08	♪ 05	♪ 09	♪ 04	♪ 06	♪ 09	♪ 05	GSB INV P9	♪ 02	♪ 08
		92	93		94	95																				
11		♪ 09	♪ 11		𝅗𝅥 12	AC																				
12																									計	121
13																										
14																										
15																										

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲名	No.
エリーゼのために	音楽ー4

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕♩.：[・][♩][0][2]

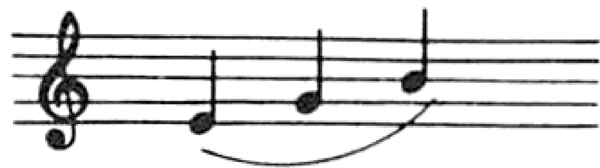
休止符	操作
𝄿	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼	[♩][𝄽]
𝄻	[o][𝄽]

曲のテンポの設定（曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

(1) スラー：[+]キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[−]キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備および操作

(1) **FA-1**に計算機をセットし、スイッチを"**MUSIC**"および"**SAVE/LOAD**"にセットします。

(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）

(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5) 計算機を"RUN"モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00	ド	123	10	ファ	45
01	レ	110	11	ソ	40
02	ミ	97	12	ラ	35
03	ファ	92	13	シ	31
04	ソ	82	14	ド	29
05	ラ	72	15	ミ	23
06	シ	64	16	ソ#	77
07	ド	61	17	シ♭	68
08	レ	54	18	レ#	51
09	ミ	48	19	シ♭	33

速度セット			
F	6〜8		

備考

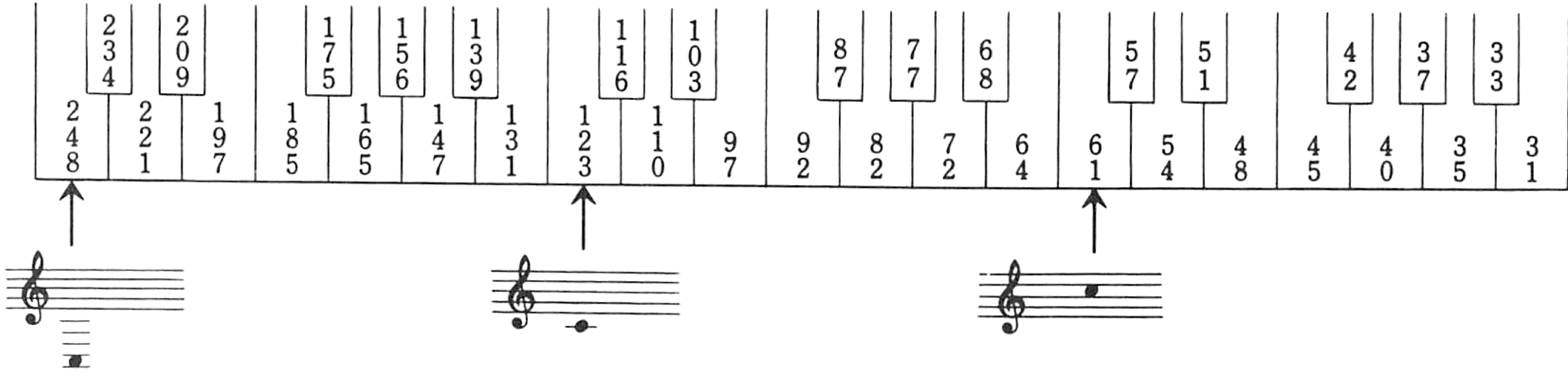
曲名 エリーゼのために

行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す)	プログラム																							
	ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15									
1	INV P9	♪ 09	♪ 18	♪ 09	♪ 18	♪ 09	♪ 06	♪ 08	♪ 07	♩ 05	♪ 𝄽	♪ 00	♪ 02	♪ 05	♩ 06	♪ 𝄽									
2																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
3	INV P8	GSB INV P9	♪ 02	♪ 16	♪ 06	♩ 07	♪ 𝄽	♪ 02	GSB INV P9	♪ 01	♪ 07	♪ 06													
4																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
5	INV P7	•	♩ 09	♪ 04	♪ 10	♪ 09	•	♩ 08	♪ 03	♪ 09	♪ 08	•	♩ 07	♪ 02	♪ 08	♪ 07	♪ 06	♪ 02	♪ 09	♪ 02	♪ 09	♪ 02	♪ 09	♪ 09	♪ 15	♪ 18
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42								
6		♪ 09	♪ 18	♪ 09	♪ 18	♪ 09	♪ 18	GSB INV P9	♪ 02	♪ 16	♪ 06	♩ 07	♪ 𝄽	♪ 02	GSB INV P9	♪ 01	♪ 07	♪ 06								
7																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
8	P0	GSB INV P8	•	♩ 05	♪ 𝄽	GSB INV P8	♩ 05	♪ 𝄽	♪ 06	♪ 07	♪ 08	GSB INV P7	♩ 05	♪ 𝄽	♪ 06	♪ 07	♪ 08	GSB INV P7	♩ 05	♪ 𝄽	♪ 07	♪ 07	♪ 07	𝅗𝅥 07	•	♩ 10
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
9		𝅘𝅥𝅯 09	♩ 09	♩ 08	•	♪ 19	𝅘𝅥𝅯 12	♪ 12	♪ 11	♪ 10	♪ 09	♪ 08	♪ 07	♩ 17	♩ 05	𝅘𝅥𝅯 05	𝅘𝅥𝅯 04	𝅘𝅥𝅯 05	𝅘𝅥𝅯 17	𝅗𝅥 07	♪ 08	♪ 18	•	♩ 09	♪ 09	♪ 10
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
10		♪ 05	𝅗𝅥 07	•	♪ 08	𝅘𝅥𝅯 06	𝅘𝅥𝅯 07	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 04	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 05	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 06	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 07	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 08	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 14	𝅘𝅥𝅯 13	𝅘𝅥𝅯 12	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 10	𝅘𝅥𝅯 09
		76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
11		𝅘𝅥𝅯 08	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 10	𝅘𝅥𝅯 08	𝅘𝅥𝅯 07	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 04	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 05	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 06	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 07	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 08	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 14	𝅘𝅥𝅯 13	𝅘𝅥𝅯 12	𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 10	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 08
		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
12		𝅘𝅥𝅯 11	𝅘𝅥𝅯 10	𝅘𝅥𝅯 08	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 10	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 18	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 06	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 18	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 06	𝅘𝅥𝅯 09	𝅘𝅥𝅯 18	•	♩ 09	♪ 06	♪ 09	♪ 18	•	♩ 09	♪ 06	♪ 09	♪ 18
		126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138												
13		♪ 09	♪ 18	♪ 09	♪ 18	GSB INV P8	♩ 05	♪ 𝄽	♪ 06	♪ 07	♪ 08	GSB INV P7	𝅝 05	AC												
14																									計	210
15																										

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲名	No.
禁じられた遊び	音楽−5−1

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・] を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕 ♩. ：[・][♩][0][2]

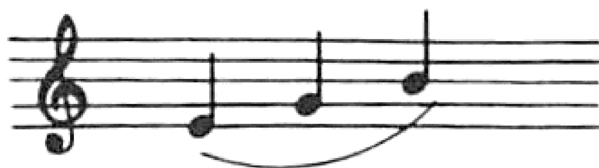
休止符	操作
𝄿	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼	[𝅗𝅥][𝄽]
𝄻	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定（曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

(1) スラー：[+] キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[−] キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備 および 操作

(1) **FA-1**に計算機をセットし、スイッチを〝**MUSIC**〟および〝**SAVE/LOAD**〟にセットします。

(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）

(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5) 計算機を〝RUN〟モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00	ラ	35	10	シ	131
01	ファ	92	11	ファ#	87
02	ソ*	80	12	ソ#	77
03	ラ	72	13	ド	123
04	シ	64	14	レ	110
05	ド	61	15	ド#	57
06	レ	54	16	ミ	97
07	ミ	48	17	ド#	116
08	ファ	45	18	ファ#	42
09	ソ	40	19	ソ	37

速度セット			
F	6〜8		

備考

M02内の80は、82と77の中間音です。

曲　名　禁じられた遊び

行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す) プログラム		
	ステップ	1	2
1	P1	♪ 16	♪ 13
2	P2	♪ 03	♪ 01
3	P3	♪ 04	♪ 12
4	P4	♪ 16	♪ 14
5	INV P5	♪ 16	♪ 17
6	INV P6	♪ 14	♪ 10
7	INV P7	♪ 15	♪ 03
8	INV P8	♪ 03	♪ 11
9	INV P9	♪ 12	♪ 14
10			
11			
12			
13			
14			
15			

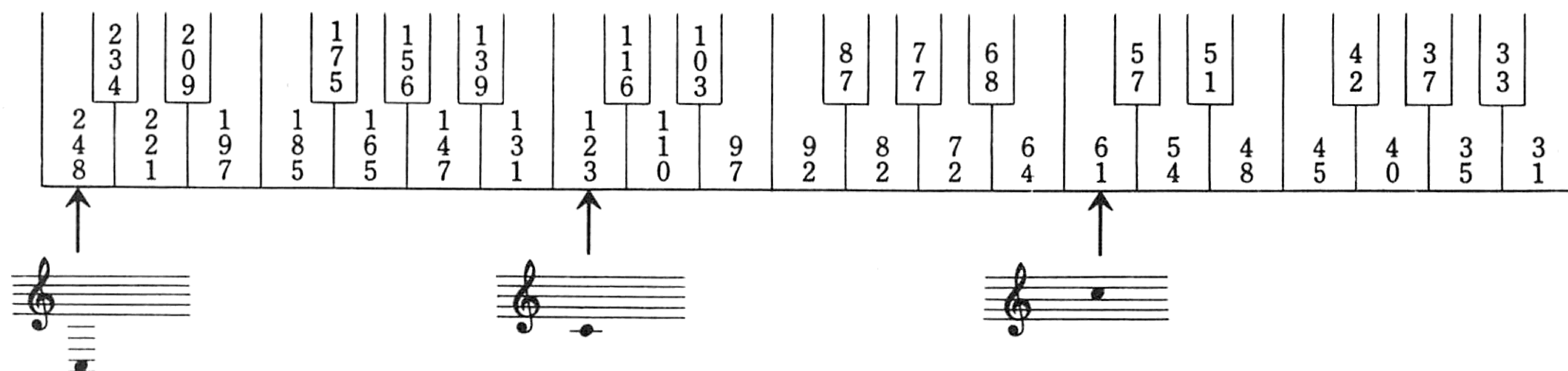
次ページに続く

FX-602P

CASIO MUSIC PROGRAM SHEET

曲名 禁じられた遊び(前ページの続き)	No. 音楽－5－2

音階数値表(使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます)



音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕♩. ：[・][♩][0][2]

休止符	操作
𝅀	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼(二分休符)	[𝅗𝅥][𝄽]
𝄻(全休符)	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定(曲の速さをFメモリーに覚えさせます)

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

(1)スラー：[+]キー使用



〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2)タイ：[−]キー使用



〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備および操作

(1)FA-1に計算機をセットし、スイッチを〝MUSIC〟および〝SAVE/LOAD〟にセットします。

(2)右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3)白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。(「EARプラグ」は接続する必要なし)

(4)カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5)計算機を〝RUN〟モードにし([MODE][1]と押す)、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6)計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット(メモリー内容)					
00			10		
01			11		
02			12		
03			13		
04			14		
05			15		
06			16		
07			17		
08			18		
09			19		
速度セット					
F					
備考					

曲　名	禁じられた遊び(前ページの続き)

行	プログラム																									
	ステップ																									
1	P0	1 ♪ 07	2 GSB P1	3 ♪ 07	4 GSB P1	5 ♪ 07	6 GSB P1	7 ♪ 07	8 GSB P1	9 ♪ 06	10 GSB P1	11 ♪ 05	12 GSB P1		13 ♪ 05	14 GSB P1	15 ♪ 04	16 GSB P1	17 ♪ 03	18 GSB P1	19 ♪ 03	20 GSB P1	21 ♪ 05	22 GSB P1	23 ♪ 07	24 GSB P1
2		25 ♪ 00	26 GSB P1	27 ♪ 00	28 GSB P1	29 ♪ 00	30 GSB P1	31 ♪ 00	32 GSB P1	33 ♪ 09	34 GSB P1	35 ♪ 08	36 GSB P1		37 ♪ 08	38 GSB P2	39 ♪ 07	40 GSB P2	41 ♪ 06	42 GSB P2	43 ♪ 06	44 GSB P2	45 ♪ 07	46 GSB P2	47 ♪ 08	48 GSB P2
3		49 ♪ 07	50 GSB P3	51 ♪ 08	52 GSB P3	53 ♪ 07	54 GSB P3	55 ♪ 19	56 GSB P3	57 ♪ 08	58 GSB P3	59 ♪ 07	60 GSB P3		61 ♪ 07	62 GSB P1	63 ♪ 06	64 GSB P1	65 ♪ 05	66 GSB P1	67 ♪ 05	68 GSB P1	69 ♪ 04	70 GSB P1	71 ♪ 03	72 GSB P1
4		73 ♪ 04	74 GSB P4	75 ♪ 04	76 GSB P4	77 ♪ 04	78 GSB P4	79 ♪ 04	80 GSB P4	81 ♪ 05	82 GSB P4	83 ♪ 04	84 GSB P4		85 ♪ 03	86 GSB P1	87 ♪ 03	88 GSB P1	89 ♪ 03	90 GSB P1	91 ∘ 03	92 —	93 ♪ 03		94 ♪ 15	95 GSB INV P5
5		96 ♪ 15	97 GSB INV P5	98 ♪ 15	99 GSB INV P5	100 ♪ 15	101 GSB INV P5	102 ♪ 04	103 GSB INV P5	104 ♪ 03	105 GSB INV P5		106 ♪ 03	107 GSB INV P6	108 ♪ 12	109 GSB INV P6	110 ♪ 12	111 GSB INV P6	112 ♪ 12	113 GSB INV P6	114 ♪ 02	115 GSB INV P6	116 ♪ 12	117 GSB INV P6		118 ♪ 18
6		119 GSB P3	120 ♪ 18	121 GSB P3	122 ♪ 18	123 GSB P3	124 ♪ 18	125 GSB P3	126 ♪ 19	127 GSB P3	128 ♪ 18	129 GSB P3		130 ♪ 18	131 GSB INV P7	132 ♪ 07	133 GSB INV P7	134 ♪ 07	135 GSB INV P7	136 ♪ 07	137 GSB INV P7	138 ♪ 18	139 GSB INV P7	140 ♪ 19	141 GSB INV P7	
7		142 ♪ 00	143 GSB INV P7	144 ♪ 00	145 GSB INV P7	146 ♪ 00	147 GSB INV P7	148 ♪ 00	149 GSB INV P7	150 ♪ 19	151 GSB INV P7	152 ♪ 09	153 GSB INV P7		154 ♪ 18	155 GSB INV P8	156 ♪ 18	157 GSB INV P8	158 ♪ 18	159 GSB INV P8	160 ♪ 18	161 GSB INV P8	162 ♪ 07	163 GSB INV P8	164 ♪ 06	165 GSB INV P8
8		166 ♪ 15	167 GSB INV P9	168 ♪ 15	169 GSB INV P9	170 ♪ 15	171 GSB INV P9	172 ♪ 15	173 GSB INV P9	174 ♪ 06	175 GSB INV P9	176 ♪ 04	177 GSB INV P9		178 ♪ 03	179 GSB INV P5	180 ♪ 03	181 GSB INV P5	182 ♪ 03	183 GSB INV P5	184 ∘ 03	185 —	186 ♪ 03	187 AC		
9																										計 215
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

FX-602P　**CASIO** MUSIC PROGRAM SHEET

曲　名　ナポリタン・タランテラ　　No.　音　楽 － 6

音階数値表（使用する音階の数値をメモリーに覚えさせます）

黒鍵		234	209		175	156	139		116	103		87	77	68		57	51		42	37	33
白鍵	248	221	197	185	165	147	131	123	110	97	92	82	72	64	61	54	48	45	40	35	31

音符・休止符の長さは

○音楽用キーボードシートを計算機にセットし、シートに記してある音符の長さのキーで指定します。

○[・]を付加することにより1.5倍の長さとなります。

〔例〕 ♩. ：[・][♩][0][2]

休止符	操　作
𝄾(16分)	[♪][𝄽]
𝄾	[♪][𝄽]
𝄽	[♩][𝄽]
𝄼(2分)	[𝅗𝅥][𝄽]
𝄻	[𝅝][𝄽]

曲のテンポの設定（曲の速さをFメモリーに覚えさせます）

Fメモリーの値	曲の速さ	Fメモリーの値	曲の速さ
0	♩≒ 28	5	♩≒168
1	♩≒ 56	6	♩≒196
2	♩≒ 84	7	♩≒224
3	♩≒112	8	♩≒252
4	♩≒140	9	♩≒280

スラーおよびタイは

(1) スラー：[+]キー使用

〔例〕

[♩][0][3] [+] [♩][0][5] [+] [♩][0][7]

(2) タイ：[−] キー使用

〔例〕

[♩][0][5] [−] [♩][0][5]

準備および操作

(1) **FA-1**に計算機をセットし、スイッチを〝**MUSIC**〟および〝**SAVE/LOAD**〟にセットします。

(2) 右のプログラムおよび音階数値を計算機に覚えさせます。

(3) 白い「MICプラグ」をMIC端子に接続します。（「EARプラグ」は接続する必要なし）

(4) カセットレコーダーにカセットを入れ「録音スタート」します。

(5) 計算機を〝RUN〟モードにし（[MODE][1]と押す）、[P0]を押します。

★このとき、カセットレコーダーのEAR端子にイヤホーンを接続しておけば、録音内容をモニターできます。また、マイクミキシング付のレコーダーでは、スピーカーから音楽を聞くことができます。

(6) 計算機の表示が「0.」になったら音楽終了です。カセットを巻き戻して「再生スタート」でお聞きください。

音階数値セット（メモリー内容）					
00	ラ	147	10	ラ♭	156
01	シ♭	139	11	ミ	97
02	ド	123	12	ソ	82
03	レ♭	116	13		
04	ミ♭	103	14		
05	ファ	92	15		
06	ソ♭	87	16		
07	ラ♭	77	17		
08	シ	68	18		
09	ド	61	19		
速度セット					
F	7〜9				

備考

曲名 ナポリタン・タランテラ

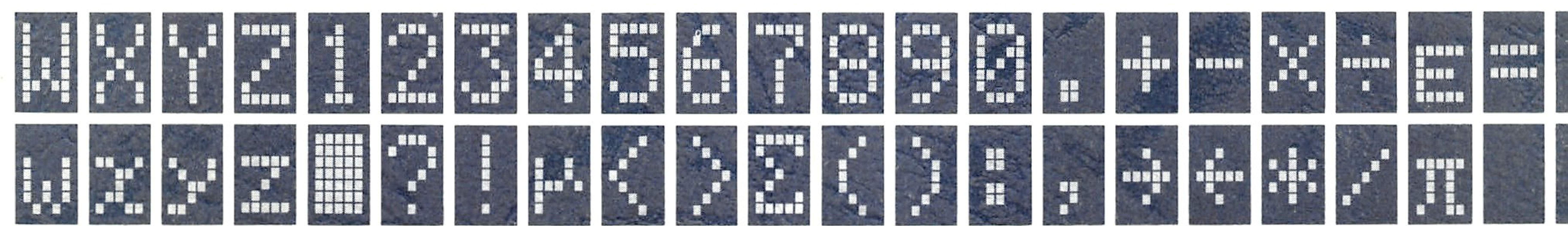
行	(MODE 3 INV MAC MODE 2 に続いて下の命令の順にキーを押す) プログラム																								
	ステップ																								
1	INV P9	1 ♩ 05	2 ♪ 05	3 •	4 ♩ 08	5 •	6 ♩ 05	7 ♩ 05	8 ♪ 05	9 ♩ 06	10 ♪ 06	11 ♪ 06	12 ♪ 07	13 ♪ 06	14 •	15 ♩ 05	16 ♪ 05	17 ♪ 06	18 ♪ 05	19 ♩ 05	20 ♪ 04	21 ♪ 04	22 ♪ 05	23 ♪ 04	24 ♩ 04	25 ♪ 03
2		26 ♪ 03	27 ♪ 04	28 ♪ 03	29 ♩ 03	30 ♪ 02	31 ♪ 02	32 ♪ 03	33 ♪ 02	34 •	35 ♩ 01	36 ♩ 08	37 ♪ 08	38 ♩ 05	39 ♪ 05	40 •	41 ♩ 08	42 •	43 ♩ 05	44 ♩ 05	45 ♪ 05	46 ♩ 06	47 ♪ 06	48 ♪ 06	49 ♪ 07	50 ♪ 06
3		51 •	52 ♩ 05	53 ♪ 05	54 ♪ 06	55 ♪ 05	56 ♩ 05	57 ♪ 04	58 ♪ 04	59 ♪ 05	60 ♪ 04	61 ♩ 04	62 ♪ 03	63 ♪ 03	64 ♪ 04	65 ♪ 03										
4																										
5	INV P8	1 ♪ 03	2 ♪ 02	3 ♪ 03	4 ♪ 04	5 ♪ 03	6 ♪ 04	7 ♪ 03	8 ♪ 02	9 ♪ 03	10 ♪ 04	11 ♪ 03	12 ♪ 02	13 ♪ 03	14 ♪ 02	15 ♪ 01	16 ♪ 00	17 ♪ 01	18 ♪ 02	19 •	20 ♩ 01	21 ♩ 01	22 ♪ 02	23 ♪ 03	24 ♪ 02	25 ♪ 03
6		26 ♪ 04	27 ♪ 03	28 ♪ 04	29 ♪ 05	30 ♪ 04	31 ♪ 05	32 ♪ 06	33 ♪ 05	34 ♪ 04																
7																										
8	INV P7	1 ♪ 03	2 ♪ 02	3 ♪ 03	4 ♪ 05	5 ♪ 11	6 ♪ 05	7 ♩ 07	8 ♪ 07	9 ♪ 07	10 ♪ 08	11 ♪ 07	12 ♩ 07	13 ♪ 06	14 ♪ 06	15 ♪ 07	16 ♪ 06	17 ♩ 06	18 ♪ 05	19 ♪ 10	20 ♪ 01	21 ♪ 02	22 ♪ 03	23 ♪ 02	24 ♪ 03	25 ♪ 05
9		26 ♪ 11	27 ♪ 05	28 ♩ 07	29 ♪ 07	30 ♪ 07	31 ♪ 12	32 ♪ 07																		
10																										
11	P0	1 ♩ 08	2 ♪ 08	3 GSB INV P9	4 ♩ 03	5 ♪ 02	6 ♪ 02	7 ♪ 03	8 ♪ 02	9 •	10 ♩ 01	11 ♩ 01	12 𝅘𝅥𝅯 02	13 GSB INV P8	14 ♪ 03	15 ♪ 02	16 ♪ 01	17 ♪ 00	18 ♪ 01	19 ♪ 02	20 •	21 ♩ 01	22 ♩ 01	23 𝅘𝅥𝅯 02	24 GSB INV P8	25 ♪ 03
12		26 ♪ 02	27 ♪ 01	28 ♪ 00	29 ♪ 01	30 ♪ 02	31 •	32 ♩ 01	33 ♩ 08	34 ♪ 08	35 GSB INV P9	36 ♩ 03	37 ♪ 02	38 ♪ 02	39 ♪ 03	40 ♪ 02	41 •	42 ♩ 01	43 ♪ 10	44 ♪ 01	45 𝅘𝅥𝅯 02	46 GSB INV P7	47 ♪ 09	48 ♪ 08	49 ♪ 07	50 ♪ 06
13		51 ♪ 05	52 ♪ 04	53 •	54 ♩ 03	55 ♪ 10	56 ♪ 01	57 𝅘𝅥𝅯 02	58 GSB INV P7	59 ♪ 09	60 ♪ 08	61 ♪ 07	62 ♪ 06	63 ♪ 05	64 ♪ 04	65 •	66 ♩ 03	67 AC								
14																									計 202	
15																										

カシオFX-601P・FX-602P
プログラムライブラリー

発行／カシオ計算機株式会社
〒160 東京都新宿区西新宿2-6
新宿住友ビルTel (03)347-4811

発行日 昭和56年3月25日　　M015-03182A

乱丁・落丁本はお取替えいたします。　㈱モダン



CASIO®

Printed in Japan